


FONDO PIZZOFALCONE


BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XIII
Palchetto C
Num.° d'ordine 28 6045

MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE.





MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE,

OU

PRINCIPES ÉLÉMENTAIRES

THÉORIQUES ET PRATIQUES

DE CETTE SCIENCE.

CINQUIÈME ÉDITION, avec 25 Planches et des Tableaux.

Par E.-J.-B. Bouillon-Lagrange, Docteur en médecine, Professeur au Lycée Napoléon et à l'École de Pharmacie, Membre du Jury d'instruction de l'École impériale vétérinaire d'Alfort, de plusieurs Sociétés savantes françaises et étrangères.

TOME TROISIÈME.



PARIS,

J. KLOSTERMANN fils, Libraire de l'Ecole Impériale Polytechnique, rue du Jardinet, nº 13.

M. DCCC. XII.

IMPRIMERIE DE H.-L. PERRONNEAU.

MANUEL

D'UN

COURS DE CHIMIE.

CHAPITRE PREMIER.

VIe. Classe. — *Propriétés chimiques observées dans les composés végétaux.*

Des Substances végétales.

Tous les corps qui composent notre planète peuvent être divisés en deux classes : corps organiques, et corps inorganiques.

Les corps organiques et inorganiques ont des caractères communs, qui sont : la pesanteur, l'élasticité, l'impénétrabilité, etc.

L'étude de ces propriétés, communes à tous et propres à la matière, constitue principalement la physique générale.

Les corps organiques ont en même tems des caractères propres, qui sont déduits, 1° de la forme, 2°. de la faculté

de se nourrir, de croître et de se reproduire, 3°. des produits de leur analyse.

Les substances organiques se subdivisent en substances animales, et substances végétales.

Ces substances se rapprochent par les caractères suivans :

1°. Elles sont douées, les unes et les autres, d'un principe d'irritabilité ;

2°. Elles se reproduisent par des organes et des moyens qui présentent plusieurs points d'analogie ;

3°. La digestion dans les uns et les autres se fait dans des organes particuliers, et le produit varie dans chacun d'eux ;

4°. L'air, l'eau et le carbone, sont les principes nutritifs communs à tous ;

Priestley; Ingenhouz, et *Sennebier* admettent aussi le gaz azote comme principe nutritif du végétal.

5°. En un mot, les végétaux et les animaux naissent, croissent et périssent; se nourrissent et se reproduisent d'eux-mêmes; reçoivent l'influence des agens externes, sans que leurs fonctions en soient essentiellement dépendantes, etc.

Ces substances diffèrent entre elles :

1°. En ce que les élémens de la vie sont moins développés dans le végétal, que dans l'animal;

2°. En ce que ce dernier se meut et change de place pour remplir les diverses fonctions qui assurent sa subsistance et sa reproduction, tandis que le végétal reste immobile, et fait contribuer à ses besoins la terre et l'eau qui l'entourent ;

3°. En ce que les fonctions du végétal sont plus dépendantes des agens externes, que celles de l'animal;

4°. En ce que nous trouvons plus de phosphore, plus d'azote, et moins de carbone, dans l'animal que dans le végétal.

Il est difficile de tracer une ligne de démarcation entre les êtres végétaux et animaux : on descend par des dégrés imperceptibles de l'être le mieux organisé, jusqu'à la matière la plus brute.

Les végétaux ont des racines, des tiges, des branches, des feuilles, des fleurs, des fruits, des semences.

Tout végétal, quel qu'il soit, est formé à-peu-près d'un même tissu; ils ont trois sortes d'organes : les premiers sont les vaisseaux communs, ce sont ceux qui laissent couler le suc; on les appelle vaisseaux communs ou séveux; parce qu'ils se trouvent dans tous; ces organes sont les plus nombreux, et ce sont eux qui donnent la solidité aux végétaux. L'écorce contient aussi des vaisseaux séveux.

Les deuxièmes organes sont des espèces de rayons qui partent du centre, et se prolongent jusqu'à l'écorce.

Les troisièmes sont les trachées : on prétend que ces organes sont plus nombreux dans les dernières couches corticales.

La moëlle est composée d'espèces de vessies, qui contiennent des sucs et une poussière particulière.

Il y a encore des végétaux, tels que les pavots, laitues, etc., qui sont encore munis de vaisseaux particuliers, qui contiennent des sucs propres; ceux-ci sont appelés *vaisseaux propres*. Tous les végétaux contiennent les quatre vaisseaux que nous venons d'énoncer, mais chacun en particulier les contient dans des proportions diverses; ainsi, la plus grande partie des végétaux est munie d'une

grande quantité de vaisseaux communs, et ceux-là ont plus ou moins de dureté, tels sont les bois, les tiges; etc.

D'autres ont des vaisseaux utriculaires ou vésiculaires, en très-grande proportion; ceux-ci sont ordinairement mous, et contiennent beaucoup de suc, et de ce genre sont les fruits, etc.

CHAPITRE II.

De l'Analyse végétale

L'ANALYSE végétale est toute différente de ce qu'elle était autrefois.

Les anciens chimistes ont travaillé constamment, pendant trente ans, à la distillation des matières végétales, qui toutes donnaient les mêmes produits.

On a donc renoncé à ce moyen pour faire usage de l'analyse par les menstrues (ce mot veut dire dissolvant) ; *Boulduc*, *Geoffroy* et autres, ont beaucoup travaillé dans ce genre; c'est dans ce tems qu'on a distingué les muqueux des résines : cette analyse a commencé à jetter un peu plus de clarté dans cette partie de la chimie; mais ce fut à la découverte des fluides élastiques, à-peu-près en 1770 et 1772, que la partie de l'analyse végétale s'éleva à un très-haut degré de perfection. Nous devons à M. *Fourcroy* un travail clair et méthodique sur cette partie; il présente huit espèce d'analyse, très-distinctes les unes des autres.

Il appelle la *première, analyse mécanique naturelle*, parce que c'est la nature qui l'opère : quand des vaisseaux sont engorgés, ils se brisent, et il s'écoule de la sève, des gommes, des sucs, des résines ; la sève s'écoule ordinairement au printems : non-seulement les substances dont nous

venons de parler s'écoulent des végétaux, mais ils fournissent encore de l'arôme et de l'eau.

Deuxième : analyse mécanique artificielle ; elle se divise en analyse artificielle immédiate sur les végétaux vivans, et en analyse artificielle immédiate sur des végétaux morts. Par la première, on aide la nature, on brise les cellules ou les vaisseaux des végétaux, à l'aide de tous les instrumens mécaniques, diversement disposés suivant la nature et le tissu des plantes ; ainsi, lorsqu'on voit qu'une plante va laisser couler quelque matière, alors on donne un coup de ciseau, et la matière s'écoule plus abondamment ; on fait ainsi pour les résines, la manne, les liquides sucrés, etc. Cette analyse ne se fait pas.

L'autre est l'*analyse artificielle immédiate sur des végétaux morts*, parce qu'on opère sur des végétaux, ou partie des végétaux morts ; c'est ainsi qu'on peut obtenir les sucs des plantes, les mucilages, les huiles fixes ou volatiles.

La *troisième analyse* est celle *par le feu* : on peut traiter les matières végétales à une douce chaleur ; ainsi, les matières végétales venant du nord et transportées dans les pays méridionaux, se dessèchent et changent de couleur, de pesanteur spécifique ; c'est ce qu'on appelle *dessication ;* mais il ne faut pas s'y tromper ; ces matières ont un commencement de décomposition.

On expose encore les végétaux à une température de 45° *R*. Dans ce cas-ci, la dessication est plus prompte, et sa décomposition est déja sensible ; on emploie encore un degré bien plus fort, mais alors toutes les matières végétales sont totalement décomposées ; alors elles donnent un flegme, des huiles noires de différentes pesanteurs, de

l'acide carbonique, de l'hydrogène carboné, de l'acide pyroacétique, souvent un pyroacétate d'ammoniaque et du charbon restant dans la cornue. Cette manière d'analyser donne bien tout ce qui était contenu dans le végétal, mais les substances composantes sont combinées ensemble dans un autre ordre, et en général, les produits qu'on obtient sont plus simples; ainsi, en analysant un composé quaternaire, on obtient souvent des composés ternaires, binaires, et presque toujours les produits sont des matières minérales, telles que de l'eau, de l'acide carbonique, du gaz hydrogène et du carbone.

Quatrième : l'analyse *par la combustion.* Ce procédé est employépour brûler des plantes ou leurs produits. Cette analyse fait connaître plus particulièrement la quantité et la nature du charbon, dense ou rare, lourd ou léger, poreux ou solide, facile ou difficile à brûler, salin ou non salin, pour connaître par l'incinération, la proportion et les propriétés de la cendre qu'elles fournissent, la quantité et la nature des cendres qu'elles contiennent, sur-tout celle de l'alcali qui en fait partie, ainsi que les métaux ou les oxides métalliques qu'elles peuvent recéler. C'est ainsi qu'on obtient le salin et la potasse.

Analyse des Cendres.

Les cendres contiennent une grande quantité de substances différentes; on les retire du charbon par incinération. Elles contiennent du sulfate de potasse, du muriate de potasse, du carbonate de potasse, de la potasse caustique, du carbonate de chaux et du carbonate d'alumine, de la silice, du charbon, et des oxides de fer et de manganèse.

Pour en faire l'analyse, on lessive ces cendres; l'eau dissout le carbonate, muriate et sulfate de potasse, et la potasse caustique; on filtre, et il reste sur le filtre des carbonates de chaux, d'alumine, de la silice, du charbon et les oxides de fer et de manganèse; on fait rapprocher la liqueur, et on traite par l'alcool qui précipite les sels et les terres et ne dissout que la potasse caustique; on filtre, on fait évaporer l'alcool jusqu'à siccité. La potasse reste, et on pèse : on a la quantité de potasse caustique qui était dans les cendres; on traite les sels de potasse précipités par la chaux caustique; on obtient du carbonate de chaux sur le filtre; et après avoir fait évaporer la liqueur, on traite par l'alcool qui dissout encore la potasse et précipite le sulfate et le muriate de potasse. On fait évaporer l'alcool, on pèse et on a la quantité de potasse qui était unie à l'acide carbonique, acide qu'on retrouve par la calcination du carbonate de chaux; on dissout le mélange de muriate et de sulfate de potasse dans l'eau : si on ne voulait que les reconnaître on pourrait le faire par la cristallisation; mais si on veut doser, il faut ajouter à la liqueur du nitrate de barite qui se porte sur l'acide sulfurique; on a donc du sulfate de barite de précipité : on connaît les proportions d'acide dans le sulfate en le pesant, ce qui donne la quantité d'acide sulfurique. Il reste dans la liqueur du nitrate de potasse, du muriate de barite; on y verse du nitrate d'argent qui précipite du muriate d'argent, et il ne reste dans la liqueur, que du nitrate de potasse et du nitrate de barite : on précipite cette barite par une quantité donnée de sulfate de potasse dont on connaît les proportions; il ne reste plus alors dans la liqueur que du nitrate de potasse dans lequel on connaît les proportions de potasse; on

retrânche de cette potasse celle qu'on y ajoute, on a pour reste, celle qui était dans les cendres combinées avec les acides sulfurique et muriatique; or on sait combien une quantité donnée d'acide muriatique est susceptible de se charger de potasse pour former le muriate de potasse; retranchant donc cette potasse de la quantité totale, le reste est celle qui était combinée dans les cendres avec l'acide sulfurique, on a donc les quantités de sulfate, muriate, carbonate de potasse, et de potasse caustique qui sont dans les cendres que l'on analyse; il faut maintenant séparer les autres produits et en déterminer les proportions.

Il est resté sur le filtre du carbonate de chaux, d'alumine, de silice, du charbon, des oxides noirs de fer et de manganèse : on jette sur le résidu de l'acide nitrique, il y a effervescence, il se dégage de l'acide carbonique, il se forme du nitrate de chaux et d'alumine seulement, l'oxide de manganèse étant trop avancé pour se combiner aux acides minéraux : en faisant chauffer un peu, l'oxide de fer s'oxide davantage et ne se dissout pas dans l'acide nitrique; on recueille l'acide carbonique qui se dégage, on le combine avec l'eau de chaux, il se forme du carbonate de chaux qu'on fait calciner, qui donne la quantité d'acide qui était combinée avec la chaux et l'alumine; on filtre la liqueur, il passe des nitrates de chaux et d'alumine; on jette dedans de l'ammoniaque qui décompose le nitrate d'alumine seulement, et précipite l'alumine; on filtre, on lave et on fait sécher; on pèse et on a la quantité d'alumine qui était dans les cendres. Il passe dans la liqueur du nitrate de chaux, du nitrate d'ammoniaque, on y ajoute de la potasse du commerce, qui donne un précipité de

carbonate de chaux; on fait chauffer un peu, pour chasser l'excès d'acide carbonique qui nuirait à la précipitation du carbonate de chaux; on filtre, on fait sécher, on calcine et on pèse; on a la quantité de chaux qui était dans les cendres combinées avec l'acide carbonique; mais la chaux que l'on trouve ainsi, n'est pas en suffisante quantité pour saturer tout l'acide carbonique trouvé : donc on conclut que l'alumine était carbonatée.

Il est resté sur le filtre de la silice et les oxides métalliques. On calcine pour achever de brûler; le charbon se convertit ainsi en acide carbonique : on traite le résidu par l'acide acétique étendu, qui ne dissout que l'oxide de manganèse; cet oxide se réduit en partie, et forme avec les principes hydrogéné et carboné de l'acide acétique, de l'eau et de l'acide carbonique qui se dégage, il passe à l'état d'oxide blanc qui se dissout dans l'acide acétique. On filtre, et on a dans la liqueur de l'acétate de manganèse; en précipitant par un carbonate alcalin, on a un carbonate de manganèse dont on connait les proportions d'oxide blanc et d'acide; en connaissant combien il y a de métal dans l'oxide blanc, il est facile d'apprécier la quantité d'oxide noir qui était dans les cendres, puisqu'on connaît les proportions de cet oxide noir; il reste sur le filtre de la silice et de l'oxide de fer; on jette dessus de l'acide muriatique qui s'empare du fer seulement; on filtre, on fait sécher, on pèse, et on a la quantité de silice qui était contenue dans les cendres; on jette dans la dissolution de muriate de fer, un prussiate, qui donne un précipité de bleu de Prusse, dont les proportions d'oxide de fer sont connues, ce qui donne la quantité d'oxide de fer contenu dans les cendres.

La *cinquième analyse* est celle *par l'eau.* On emploie l'eau froide, alors c'est une *macération* : on l'emploie chaude sans bouillir, alors c'est *l'infusion* ; si l'eau est bouillante, c'est un *décoction ;* mais l'eau aidée d'une plus ou moins grande quantité de calorique, donne des résultats très-différens.

Il y a encore une quatrième manière d'employer l'eau, c'est de laisser le végétal très-longtems dans ce liquide, c'est ce qu'on voit tous les jours ; on trouve des bois charbonnés par l'eau, on appelle cette dernière : *Analyse par l'action lente de l'eau et longtems continuée.*

Sixième : Analyse par les acides, et en général par les sels.

Il n'est pas étonnant que l'analyse de nos jours soit mieux connue, parce que nous connaissons mieux la composition des dissolvans que nous employons. Il y a des acides qui ne font que dissoudre les matières végétales, tel que le vinaigre ; mais il y en a d'autres qui se décomposent sur elles, et qui les réduisent toutes en eau et en acide carbonique.

L'action des acides sur les végétaux est telle que le chimiste, en variant les proportions, peut obtenir à volonté de l'acide malique, de l'acide oxalique, de l'acide acétique ; cela vient de ce que la base de tous les acides végétaux est au moins binaire, le carbone et l'hydrogène. Cette base, combinée avec différentes proportions d'oxigène, donne les acides dont je viens de faire mention.

Les sels neutres ne sont guère que conservateurs des végétaux ; mais les alcalis les détruisent quelquefois tout entiers.

Septième analyse. L'analyse des végétaux par des

produits de végétaux; ainsi, en décomposant une matière végétale, par des acides végétaux, des huiles, de l'alcool, de l'éther, c'est cette dernière analyse qui est la plus compliquée, et qui présente le plus de difficulté.

La *huitième analyse* est la *fermentation;* ainsi on convertit les matières fades en matières sucrées; ensuite, celles-ci en substances spiritueuses : tel est l'art du brasseur et du vigneron.

Pour analyser les végétaux, on peut choisir le mode d'analyse le plus simple de tous ceux énoncés ci-dessus.

Après avoir analysé de cette manière la matière végétale, on traitera les produits obtenus par cette première analyse, par tous les modes d'analyse rapportés, et alors l'analyse sera complette.

On doit à MM. *Gay-Lussac* et *Thénard* une nouvelle méthode pour déterminer la proportion des principes qui constituent les substances végétales et animales. Ils ont fait l'application de cette méthode à l'analyse d'un grand nombre de ces substances. (Voyez *Recherches physico-chimiques.*) A cet effet, ces savans ont imaginé un appareil dont ils ont donné la description.

Il est composé de trois pièces bien distinctes; l'une est un tube de verre fort épais fermé à la lampe par son extrémité inférieure, ouvert au contraire par son extrémité supérieure, long d'environ deux décimètres et large de huit millimètres : il porte latéralement, à cinq centimètres de son ouverture, un très-petit tube, aussi de verre, qu'on y a soudé, et qui ressemble à celui qu'on adapterait à une cornue pour recevoir les gaz; l'autre pièce est une virole en cuivre, dans laquelle on fait entrer l'extrémité ouverte du grand tube de verre, et avec la-

quelle on l'unit au moyen d'un mastic qui ne fond qu'à 40 degrés. La dernière pièce est un robinet particulier, qui fait tout le mérite de l'appareil : la clef de ce robinet n'est pas trouée et tourne en tout sens, sans donner passage à l'air. On y a seulement pratiqué à la surface, et vers la partie moyenne, une cavité capable de loger un corps du volume d'un petit pois; mais cette cavité est telle qu'étant dans sa position supérieure, elle correspond à un petit entonnoir vertical, qui pénètre dans la boîte de la clef, et dont elle forme en quelque sorte l'extrémité du bec, et que ramenée dans sa position inférieure, elle communique et fait suite à la tige même du robinet, qui est creuse et qui se visse à la virole. Ainsi, lorsqu'on met de petits fragmens d'une matière quelconque dans l'entonnoir, et qu'on tourne la clef, bientôt la cavité s'en trouve remplie, et la porte, en continuant à se mouvoir, dans la tige du robinet, d'où elle tombe dans la virole, et de-là au fond du tube de verre.

Si donc cette matière est un mélange de muriate suroxigéné de potasse et de substance végétale dans des proportions convenables, et si la partie inférieure du tube de verre est suffisamment chaude, à peine la touchera-t-elle qu'elle s'enflammera vivement; alors la substance végétale sera détruite instantanément, et sera transformée en eau et en acide carbonique, que l'on recueillera sur le mercure avec le gaz oxigène excédant par le petit tube latéral.

Pour exécuter facilement cette opération, il est nécessaire que la matière se détache toute entière de sa cavité et tombe au fond du tube : à cet effet, on la met en petites boulettes. Il est également nécessaire de rechercher quelle est la quantité de muriate suroxigéné convenable pour

brûler complettement la substance végétale ; il faut même avoir la précaution d'en employer au moins moitié plus que cette substance n'en exige, afin que la combustion en soit complette.

Pour faire l'analyse d'une substance végétale, on broie cette substance sur un porphyre avec le plus grand soin ; on y broie également le muriate suroxigéné : on pèse avec une balance très-sensible des quantités de l'un et de l'autre, desséchées au degré de l'eau bouillante ; on les mêle intimement, on les humecte, on les moule en cylindres, on partage ces cylindres en petites portions, et on arrondit avec le doigt chacune d'elles en forme de petites boules, qu'on expose pendant un tems suffisant à la température de l'eau bouillante, pour les ramener au même point de dessication que l'étaient les matières primitives. Si la substauce à analyser est un acide végétal, ou la combine avec la chaux ou la barite ; on analyse le sel qui en résulte, et on tient compte de l'acide carbonique qui retient la base après l'expérience. Si cette substance renferme quelques matières étrangères, on en détermine la quantité et on en tient également compte.

Ainsi, on sait donc rigoureusement qu'un poids donné de ce mélange représente un poids connu de muriate suroxigéné et de la substance qu'on veut analyser.

Pour terminer l'opération, il ne s'agit plus que de porter le fond du tube au rouge-cerise, d'en chasser tout l'air au moyen d'un certain nombre de boulettes, qu'on ne pèse pas, et qu'on y fait tomber l'une après l'autre ; puis, d'en décomposer de la même manière un poids exactement donné, et d'en recueillir soigneusement tous les gaz dans des flacons pleins de mercure et jaugés d'avance.

CHAPITRE III.

Matériaux immédiats des Végétaux.

On rencontre dans les substances végétales une serie de corps, tous composés d'oxigène, d'hydrogène et de carbone, qui ne diffèrent entre eux que par la proportion de ces principes; tous donnent à la distillation les mêmes produits. On les appelle matériaux immédiats des végétaux. Ils composent le végétal, et il s'y trouve quelquefois jusqu'à quatre ou cinq de ces matériaux réunis; ce sont eux que l'on cherche, par l'analyse, à désunir et à obtenir isolés.

Quoique le nombre de ces matériaux soit probablement beaucoup plus considérable; nous ne citerons que :

1. L'extractif.
2. Le muqueux.
3. Le sucré.
4. L'albumine végétale.
5. La fibrine.
6. La gélatine.
7. L'asparagine.
8. L'inuline.
9. Le picrotoxine.
10. La polychroïte.
11. L'acide végétal.
12. L'amidon.
13. Le gluten.
14. L'huile fixe.
15. L'huile volatile.
16. Le camphre.
17. La résine.
18. Le baume.
19. La gomme-résine.
20. Le caoutchouc.
21. Le tannin.
22. Le ligneux.
23. Le suber.
24. La matière colorante.

Quelques chimistes, et particulièrement M. *Thénard*, ont proposé de classer ces substances d'après les proportions de leurs principes constituans, c'est-à-dire, en corps les plus oxigénés, les plus hydrogénés, et les plus carboués; mais l'analyse végétale n'est pas encore assez avancée pour qu'on puisse déterminer les proportions des principes avec assez de précision dans beaucoup de substances; j'ai donc pensé que pour ceux qui commencent l'étude de la science, il était plus convenable de ne point présenter une classification fondée sur la prépondérance d'un des principes contenus dans les matériaux immédiats des végétaux.

§. Ier.

De la Sève.

On sait que la sève est la source première des différens sucs nutritifs qui sont employés à l'accroissement des végétaux, et à la formation de leurs matériaux.

Nous devons à M. *Deyeux* un travail sur cet objet; il conclut de l'analyse qu'il en a faite : 1°. que la sève qui se montre au commencement de la végétation, et qui s'écoule, soit spontanément, soit par incision, du charme et de la vigne, est une liqueur composée; 2°. qu'elle contient de la terre calcaire unie à de l'acide acétique; 3°. qu'elle tient de plus en dissolution une matière végéto-animale, à l'aide du même acide.

M. *Vauquelin* a examiné aussi différentes espèces de sève, celles de l'orme, du bouleau, du hêtre et du charme. Dans tous ces liquides, il a constamment trouvé de l'acétate

de potasse et de l'acétate de chaux : dans celle d'orme, l'acétate de potasse y est presque pur, et fait à-peu-près les 0,9 du résidu qu'on en obtient par l'évaporation ; il y a trouvé aussi du carbonate de chaux.

La sève du bouleau contient, outre l'acétate de potasse et de chaux, de l'acide acétique en excès, et en outre une matière sucrée, assez abondante pour qu'il éprouve la fermentation vineuse, et qu'on en retire de l'alcool.

M. *Vauquelin* a trouvé de plus dans la sève du hêtre une quantité notable de tannin, de l'acide gallique, et un extrait coloré d'un beau rouge marron, qui s'applique très-bien sur la laine.

Des sucs aqueux.

Il est souvent difficile d'obtenir le suc des végétaux sans mélange de sève. Ces sucs exsudent quelquefois spontanément; mais on peut toujours se les procurer par des incisions pratiquées à l'écorce des plantes qui les contiennent.

Les végétaux succulens fournissent leur suc par la simple expression ; ceux dont le suc est visqueux ou peu abondant demandent qu'on les traite par l'eau pour l'étendre et le délayer.

Les sucs présentent des différences dans leur odeur, leur saveur, leur couleur, et dans leur consistance.

Assez ordinairement, le suc des plantes très-jeunes est fort aqueux; il a peu de saveur et presque pas d'odeur.

Si on l'évapore jusqu'à siccité, il donne une petite quantité d'une substance épaissie, colorée, qu'on nomme extrait, et sur-tout très peu de matière saline.

La plante, plus avancée en âge, donne, au contraire, un suc dont l'odeur et la saveur sont beaucoup plus sensibles : sa couleur est aussi plus marquée ; enfin, la quantité des produits qu'on en retire est toujours plus considérable.

Des Sucs particuliers.

Il existe plusieurs espèces de sucs particuliers.

Sucs laiteux. La racine de la *campanula rotundifolia* fournit un suc laiteux, d'une odeur et d'une saveur particulière, assez agréables.

Les différentes espèces d'*euphorbes* donnent un suc laiteux d'une saveur chaude, analogue à celle du poivre, mais plus âcre.

On en obtient aussi des différentes espèces de *pavot*, ainsi que de la *laitue.*

Le *caoutchouc*, le suc du *papaya* et beaucoup de gommes-résines peuvent aussi être compris dans cette classe.

Sucs mucilagineux. On peut rapporter à cette classe les sucs de la plupart des plantes mucilagineuses.

Sucs résineux. Ces sucs sont d'abord limpides et transparens : ils ont une odeur et une saveur fortes. Ils acquièrent peu-à-peu de la consistance par leur exposition à l'air.

Des baumes. On a distingué jusqu'à présent les baumes, des résines, parce qu'ils donnent à l'analyse de l'acide benzoïque.

Le *tannin* et le *sucre* peuvent encore être rangés au

nombre des sucs particuliers; il en est de même des sucs de quelques plantes qui se distinguent par la grande proportion de matière saline qu'ils contiennent.

Manière d'extraire les sucs.

Quand on veut extraire le suc d'une plante, après l'avoir bien nettoyée et lavée, on la brise dans un mortier de marbre ou de pierre, par le moyen d'un pilon. Lorsque la plante est bien écrasée, on la met dans des sacs de crin, et on la soumet à la presse.

Il faut alors enlever à ce suc la matière colorante verte qu'il contient : c'est ce que l'on nomme *dépuration*.

Il y a quatre moyens de dépurer les sucs : le premier consiste à abandonner ces sucs à eux-mêmes dans une température modérée;

Le second, à leur faire éprouver une chaleur égale à celle de l'eau bouillante;

Le troisième, à les clarifier avec un blanc d'œuf;

Le quatrième, enfin, à les filtrer à travers un papier non collé.

De tous les procédés pour dépurer les sucs, la filtration à froid est certainement celle qui mérite, à tous égards, la préférence.

Ce procédé, à la vérité, est plus long que les autres; mais cet inconvénient est bien racheté par l'avantage inappréciable de conserver les sucs dans leur état naturel, et par conséquent de ne rien changer à leurs propriétés.

Il y a cependant des sucs qui sont si épais et si visqueux qu'il serait impossible d'en obtenir la dépuration par la

seule filtration à froid. Tels sont, par exemple, ceux de chiendent, d'ortie, de bourrache, de buglose, etc.; mais on y remédie, soit en associant le suc de ces plantes à celui d'autres plantes moins épais, soit en le mêlant à des fluides qui, en diminuant sa viscosité, lui permettent de passer à travers les filtres, sans qu'on soit obligé d'employer le secours de la chaleur et celle du blanc d'œuf.

Toutes les précautions dont on vient de parler ne peuvent guère être prises que lorsqu'il s'agit de la préparation des sucs des plantes vertes; mais il y a d'autres sucs que l'on conserve, et pour lesquels il faut employer des manipulations un peu différentes de celles indiquées plus haut.

Des Sucs acides.

Nous ne parlerons ici que des sucs acides de groseilles et de citron : car on peut opérer de la même manière pour les autres sucs de cette espèce.

Presque tous ces sucs sont fournis par des fruits.

Pour préparer le suc de citron, il faut d'abord enlever le zeste, puis la partie blanche, avec assez de soin pour que la chair du fruit soit complettement découverte : il faut aussi avoir soin de séparer exactement les semences; ensuite on coupe par tranches minces les citrons ainsi préparés, et on les écrase en les foulant entre les mains.

Après avoir écrasé le fruit, on l'abandonne à lui-même pendant plusieurs jours dans une température de 15 à 16 degrés environ. Une légère fermentation s'y établit, et elle suffit pour opérer la séparation des corps muqueux et parenchymateux, qui donnaient de la viscosité au suc. Peu-à-peu il vient nager à la surface, souvent même il

paraît assez clair pour n'avoir pas besoin d'être filtré. Ce premier suc séparé par la décantation, on met la matière restante à la presse : on obtient par ce moyen un autre suc moins clair que le précédent, mais qui ensuite se dépure aisément, sur-tout si, aussitôt qu'il est exprimé, on l'introduit dans des bouteilles, et qu'on l'y laisse fermenter encore pendant quelques jours. Enfin, en le soutirant, soit par le moyen de la décantation, soit avec un siphon, et le jettant sur un filtre, on parviendra à lui donner toute la transparence qu'il est susceptible d'acquérir.

Les groseilles, les mûres, les fraises et autres fruits de cette espèce, ne fournissent un suc bien transparent, qu'autant qu'on leur fait subir une sorte de fermentation ; mais on remarque que dans ces fruits il y a un principe qu'on ne trouve pas dans le citron : c'est le corps muqueux sucré ; aussi leur suc éprouve-t-il la fermentation spiritueuse, et peut-il former une espèce de vin, qui, à la vérité, n'est pas bieu généreux, mais dont on pourrait retirer de l'alcool, si on le soumettait à la distillation.

C'est à l'époque où la fermentation acide succède à la fermentation vineuse, que la dépuration du suc de ces fruits se fait promptement : on peut alors le séparer avec assez de facilité, et l'obtenir très-clair par le moyen de la filtration.

Des extraits pharmaceutiques.

On appelle extrait le résultat de l'évaporation jusqu'à consistance épaisse d'une décoction, infusion, ou d'un suc de plantes. Lorsqu'on employe l'eau comme menstrues

l'extrait contient toutes les substances solubles dans ce liquide; si l'on se sert de vin ou d'alcool, l'extrait contient des substances plus ou moins résineuses.

Quand on évapore les sucs exprimés, par l'action du calorique, on obtient ce qu'on appelle en pharmacie, *sucs épaissis*, tels que le suc de bourrache, l'élaterium, ou le suc de concombre sauvage; le suc d'acacia, celui d'hypociste, de prunelles, de l'opium, du cachou, de l'aloës, etc.

On distingue deux espèces d'extraits : les mous et les secs.

L'extrait a presque toujours une saveur plus ou moins désagréable.

L'extrait est une matière d'un rouge brun, qui attire légèrement l'humidité de l'air, qui donne de l'ammoniaque à la distillation, qui a quelquefois de la transparence.

Tous les extraits dissous dans l'eau exposés à l'air laissent précipiter une matière insoluble, qui n'est que la matière dissoute, et qui a absorbé une quantité d'oxigène qui le rend insoluble.

On prépare les extraits, soit avec le suc de la plante : alors on le clarifie avec le blanc d'œuf, et on le fait rapprocher à une douce chaleur, jusqu'en consistance requise; soit de plantes sèches et ligneuses : alors on emploie la macération dans l'eau, l'infusion ou la décoction, suivant l'état et la nature des matières d'où l'on veut tirer l'extrait; la macération suffit souvent.

Les plantes odorantes ne doivent être qu'infusées : la décoction extrait trop de substances, et sépare la partie résineuse; elle forme un fluide épais très-chargé, qui se trouble par le refroidissement.

On retire, à l'aide de l'eau, des extraits différens entre eux, comme ceux du genièvre, du quinquina, du séné, de la rhubarbe, de la réglisse, etc. (1).

L'eau une fois chargée de la matière extractive, on l'évapore à une chaleur douce jusqu'à ce qu'elle laisse une matière sèche, qui est l'extractif.

Mais ces composés, en pharmacie, sont susceptibles de recevoir différentes modifications. Ceux qui sont muqueux ou fermentescibles, sont plus fortement épaissis ou évaporés que ceux qui sont amers et plus ou moins résineux. Les uns sont mous comme du miel; les autres épais, secs et durs comme le cachou, le suc de réglisse; les autres en paillettes minces, sèches et cassantes, parce que leur dissolution a été évaporée sur des assiettes à la chaleur d'une étuve : de là les expressions de *rob*, *sapa*, *frutum*, *sels essentiels* de *la Garaie*.

Pour déterminer la nature chimique de l'extrait, M. *Vauquelin* a fait des expériences dont je vais donner le précis :

1°. Tous les extraits ont une saveur acide.

2°. Si l'on verse dans une dissolution d'extrait, préparé avec du suc de plantes, quelques gouttes d'ammoniaque,

---

(1) M. *Robiquet* a fait l'analyse de la réglisse. Il résulte de ses expériences que cette racine contient de la fécule amilacée, de l'albumine végétale, ou une substance végéto-animale, une matière sucrée qui se rapproche des résines, des acides phosphorique et malique combinés à la chaux ou à la magnésie, d'une huile résineuse brune et épaisse, qui donne de l'âcreté aux décoctions de réglisse, d'une matière particulière cristalline qui a l'aspect d'un sel, enfin du ligneux. (Voyez *Ann. de Chimie*, tom. 72.)

il se forme un précipité brun, composé de chaux et d'une portion d'extrait devenue insoluble.

3°. Si l'on verse sur un extrait quelconque de l'acide sulfurique, un peu concentré, il se dégage sur-le-champ une vapeur acide très-pénétrante; c'est de l'acide acétique.

4°. Si l'on mêle à un extrait de la chaux vive, il se dégage de l'ammoniaque.

5°. Si l'on verse dans une solution d'extrait quelconque, une solution de sulfate d'alumine dont on a saturé l'excès d'acide; et si l'on fait bouillir le mélange, il se forme dans la liqueur un précipité floconneux, composé d'alumine et de matière végétale devenue insoluble dans l'eau.

6°. La plupart des dissolutions métalliques produisent, sur la solution des extraits, absolument le même effet. Ainsi, si l'on emploie du muriate d'étain, on a un précipité brun parfaitement insoluble, composé d'une portion d'oxide d'étain et de matière végétale.

7°. Quand on verse dans une solution d'extrait, de l'acide muriatique oxigéné, il y forme sur-le-champ un précipité jaune foncé, très-abondant, et la liqueur ne conserve souvent qu'une légère couleur citrine, dans laquelle l'acide muriatique ordinaire reste en solution.

8°. Si l'on alune de la laine, du coton ou du fil, et si on les fait bouillir ensuite dans une solution d'extrait, ces substances se chargent d'une grande quantité de la matière de l'extrait; elles se colorent fortement en brun fauve, et la solution perd beaucoup de sa couleur.

9°. L'on produit à-peu-près les mêmes effets, si, au

lieu de se servir d'alun, on fait tremper les substances à teindre dans une solution de muriate d'étain.

10°. Le meilleur mordant que l'on puisse employer pour fixer ce que les chimistes appellent extractif sur les étoffes, c'est de les mettre tremper pendant quelque tems dans l'acide muriatique oxigéné, et de les plonger ensuite dans une solution d'extrait.

11°. Les extraits distillés à feu nu donnent un produit acide, mais qui contient beaucoup plus d'ammoniaque que celui qu'ils fournissent lorsqu'on les distille par la voie humide avec de la chaux ou de l'alcali.

12°. Les extraits dissous dans l'eau, et abandonnés à eux-mêmes avec l'accès de l'air, se détruisent complettement : on ne trouve plus alors dans l'eau que des carbonates de potasse, d'ammoniaque, de chaux, et quelques autres sels minéraux qui existaient auparavant dans l'extrait, et qui sont indestructibles par la fermentation putride.

D'après cet exposé, on voit que les extraits pharmaceutiques sont des substances très-composées; ils contiennent, outre l'extractif ou si l'on veut la matière extractive, de l'acide acétique libre, des acétates de potasse, de chaux et d'ammoniaque. Un grand nombre d'autres matériaux immédiats, solubles dans l'eau, peuvent encore s'y rencontrer. On a beaucoup parlé de l'extractif pur : j'ignore si on est parvenu à l'avoir dans cet état et parfaitement isolé. Quelques-uns l'ont décrit comme un oxide à radical triple, attirant l'humidité de l'air, très soluble dans l'eau et dans l'alcool, absorbant facilement l'oxigène qui le rend insoluble.

M. *Chevreul* pense que cette matière colorée qui s'attache aux étoffes, a laquelle on a donné le nom d'extractif, ne peut être considérée comme un principe homogène dans les plantes.

Déja MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* avaient émis l'opinion que la substance qui trouble les infusions végétales, lorsqu'on les fait bouillir ou évaporer et qui était connue, sous le nom d'extractif, est peut-être une combinaison du tannin avec de la gelatine. Elle se trouve non-seulement dans les lentilles et les feuilles du marronier d'Inde, mais encore dans l'écorce d'aune, du hêtre, de brou-de-noix, etc. (Voyez *Annales du Muséum*, 8e. année.)

§. II.

Du Muqueux et de la Gomme.

La gomme, corps muqueux ou mucilage, est une substance blanche, visqueuse, collante, extrêmement répandue dans les végétaux.

Quelque chimistes font une distinction entre la gomme et le mucilage, et particulièrement M. *Hermstadt*. La dissolution de la gomme dans l'eau est, dit-il, transparente et glutineuse, et on peut la tirer en fils, tandis que celle du mucilage est opaque, non glutineuse au toucher, mais glissante et n'étant pas susceptible de s'alonger en fils.

M. *Vauquelin* parait cependant convaincu qu'il y a une grande analogie entre les mucilages et les gommes, car il s'est assuré que le mucilage de graines de lin donnait, comme les gommes de l'acide muqueux par l'acide nitrique.

L'analyse qu'il a faite de cette substance lui a donné pour résultat : 1°. une substance gommeuse ; 2°. une matière animale ; 3°. de l'acide acétique libre ; 4°. de l'acétate de potasse ; 5°. de l'acétate de chaux 6°. des sulfate et muriate de potasse ; 7°. des phosphates de potasse et de chaux ; 8°. de la silice.

L'azote que contient le mucilage de graine de lin paraît être combiné également a toute la masse, car M. *Vauquelin* n'a pu l'isoler par l'analyse. Ainsi le mucilage de graine de lin différerait de la gomme pure en ce qu'il contient de l'azote en quantité notable ; ce serait donc, ajoute M. *Vauquelin*, à la présence de ce principe qu'il doit les propriétés qui le distinguent de la matière gommeuse ; telles sont sa saveur et sa viscosité, sa douceur au tact, sa propriété d'épaissir l'eau considérablement ; ce qui le porte a penser que tous les mucilages végétaux qui sont visqueux, et qui épaississent l'eau à un haut dégré, contiennent comme celui de la graine de lin, des quantités plus ou moins considérables d'azote, et par conséquent une matière animalisée.

Il est probable aussi que la gomme adragant est dans le même cas.

Les racines et les feuilles d'un grand nombre de plantes contiennent du mucilage. Presque toutes les racines bulbeuses et les feuilles charnues en donnent ; telles que les racines de l'*hyacinthus non scriptus*, et de l'*althœa officinalis* ; les feuilles de l'*althœa*, de la *malva sylvestris*, de beaucoup de *fucus* et de la plupart de *lichens*. On en trouve aussi dans les graines de coings, de fenugrec, etc.

On distingue trois espèces de gommes :

La gomme dont on fait le plus ordinairement usage est

celle qui exsude de diverses espèces de *mimosa*, particulièrement du *mimosa nilotica*. Cette gomme est connue sous le nom de gomme arabique.

La gomme du pays découle de quelques arbres de nos climats, tels que de l'abricotier, du poirier, du prunier, du cerisier, etc.

La gomme adragant est fournie par l'*astragalus tragacantha*, arbrisseau épineux qui croît dans l'île de Candie et dans d'autres îles du Levant.

Les propriétés du muqueux sont d'être insipide, inaltérable à l'air, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool; étant dissous dans l'eau, d'en être précipité par l'alcool; susceptible de se coaguler par l'action des acides faibles.

Exposée à l'action du feu en contact avec l'air, la gomme se boursoufle et se carbonise sans brûler avec flamme.

Si l'on distille une gomme, on a pour produit de l'eau, une liqueur rougeâtre acide, une huile épaisse et brune, du gaz acide carbonique, et un peu de gaz hydrogène carboné.

Son charbon est très-volumineux; il contient un peu de carbonate de potasse, de chaux, du phosphate de chaux, un peu de fer, qui est probablement uni à l'acide phosphorique, et une trace de soufre.

Il paraît que l'eau que l'on obtient résulte de la combinaison de l'hydrogène et de l'oxigène de la gomme.

L'huile est le produit d'une portion de carbone et d'hydrogène unis et sublimés ensemble.

Le gaz acide carbonique est le résultat d'une portion de carbone brûlé par l'oxigène; il paraît qu'il y a aussi une partie de l'eau formée de décomposée par le car-

bone, ce que prouve le gaz hydrogène carboné qui accompagne le gaz acide carbonique, et qui ne se développe qu'en dernier.

L'acide est un composé formé aux dépens d'une portion du carbone, de l'hydrogène et de l'oxigène de la gomme.

L'action des corps combustibles non métalliques sur la gomme, n'a point encore été examinée avec soin.

Au lieu d'arrêter l'action de l'acide nitrique après la première effervescence, et à l'époque où l'acide malique est formé, si l'on continue de chauffer, il se dégage plus de gaz nitreux et de gaz acide carbonique; l'acide malique passe à l'état d'acide oxalique. Lorsque cet acide est cristallisé, il reste une eau-mère contenant un peu d'acide malique, que l'on peut faire repasser à l'état d'acide oxalique par une nouvelle quantité d'acide nitrique.

Dans l'action de l'acide nitrique sur les végétaux, l'oxigène se porte sur l'hydrogène et le carbone de la matière végétale, forme de l'eau et de l'acide carbonique qui se dégage; cette matière étant moins hydrogénée et moins carbonée, est plus oxigénée. Elle a ainsi passé à l'état d'acide; il se dégage pendant l'opération du gaz nitreux et du gaz acide carbonique en plus ou moins grande quantité. On croyait autrefois que la substance végétale s'emparait d'une portion d'oxigène de l'acide, et, devenant plus oxigénée, prenait des propriétés acides. *Lavoisier* même l'avait pensé; il n'avait pas fait attention à l'acide carbonique formé, et à la petite quantité d'acide obtenu par rapport à la quantité de substance végétale.

Lorsqu'on dissout de la gomme dans l'acide muriatique concentré, la liqueur est brune et laisse déposer une quantité de charbon. Si l'on précipite la dissolution par

précipité flaconneux. Le silice, d'après Thomson, est le réactif le plus sensible pour découvrir la gomme.

La potasse liquide convertit la gomme en une espèce de lait et la dissout ensuite. Au bout de quelque tems, la gomme se dépose. L'alcool en précipite la gomme en flocons solubles dans l'eau; la gomme retient cependant fortement une partie de potasse et devient beaucoup plus fragile. L'eau de chaux et l'ammoniaque dissolvent aussi la gomme; elle peut en être précipitée, mais elle est un peu altérée.

Quand on traite une gomme par l'acide nitrique, on obtient de l'acide muqueux, ensuite de l'acide malique, et enfin de l'acide oxalique.

A cet effet, on prend une des gommes énoncées ci-dessus, on la réduit en poudre, et on l'introduit dans une cornue de verre; on verse dessus six fois son poids d'acide à 22 ou 25 degrés, on adapte un ballon à la cornue, et l'on distille à une douce chaleur; l'acide est décomposé, il se dégage du gaz nitreux; la liqueur devient blanchâtre : au bout de quelque tems il se précipite une poudre blanche légèrement acide, que *Schèele* avait nommée *acide sachlactique*, parce qu'il l'avait obtenue avec le sucre de lait; maintenant, comme on l'obtient avec tous les mucilages, on la nomme *acide muqueux*.

La liqueur contient un second acide, d'une forme liquide, épaisse, très-aigre, nommée par *Schèele acide malique*, tenant le milieu pour l'époque de sa formation, entre le muqueux et l'oxalique. Cet acide n'existe que lorsqu'on n'a pas fait bouillir longtems l'acide nitrique, ou lorsqu'on ne l'a pas employé, soit en trop grande quantité, soit trop concentrée sur la gomme. Suivant

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, on ne l'obtient qu'après la première effervescence.

Quand il ne se dégage plus rien et qu'il y a environ $\frac{1}{4}$ de la liqueur évaporée, on arrête l'opération; on laisse refroidir, on filtre, on lave à l'eau froide; l'acide muqueux insoluble reste sur le filtre, et si la liqueur contient de l'acide oxalique, on peut le séparer par la cristallisation.

La gomme n'agit pas sur les métaux; mais elle a la propriété de se combiner avec plusieurs des oxides métalliques avec lesquels elle forme des composés : au moins quelques-uns des sels métalliques versés dans des dissolutions de gomme, y occasionnent des précipités.

M. *Woulfe* a observé qu'en distillant des gommes avec de l'alcali fixe, on en obtenait beaucoup plus d'huile que lorsqu'on les chauffait seules, et qu'elles se boursouflaient considérablement dans cette opération.

Une partie de gomme en poudre mêlée avec deux parties de muriate suroxigéné de potasse, détonne par le choc; ce mélange s'enflamme par le contact de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont trouvé que 100 parties de gomme contenaient 23,08 d'oxide de carbone, 11,54 d'hydrogène, et 65,38 d'oxigène.

Quelques expériences que M. *Vauquelin* a faites sur la gomme, prouvent qu'elle contient un sel calcaire, le plus souvent de l'acétate de chaux, quelquefois du malate de chaux et du phosphate de chaux et un peu de phosphate de fer.

M. *Vauquelin* a trouvé que les cendres provenant de la combustion de la gomme adragant, se dissolvaient dans l'acide muriatique avec effervescence, et dévelop-

paient une odeur sensible d'hydrogène sulfuré. Elles sont principalement composées de carbonate de chaux, d'une petite quantité de fer et de phosphate de chaux, et peut-être aussi d'une très-petite quantité de potasse. Ces expériences prouvent que la gomme adragant contient plus d'azote et de chaux que la gomme arabique, et peut-être même plus d'oxigène et moins de carbone.

D'après MM. *Gay-Lussac* et *Thenard*, 100 parties de gomme arabique sont composées de : carbone 42,23, oxigène 50,84, hydrogène 6,93.

La gomme est une substance nutritive : les Maures se nourrissent de gomme arabique ; mais on ne la digère pas facilement. Elle est la base de plusieurs médicamens. Elle sert comme de liant dans les étoffes, pour leur donner de la roideur et de l'éclat. Les imprimeurs en coton l'emploient pour donner de la consistance aux couleurs. Par la même raison, on la fait entrer dans la fabrication de l'encre. Les corroyeurs s'en servent pour donner de l'éclat au cuir.

§. III.

Du Sucre.

Le sucre, ou le corps sucré, est très-abondant dans les végétaux ; il accompagne presque toujours la gomme.

Tous les corps doux et sucrés, ne fournissent pas un sucre de même nature. On en distingue deux espèces : l'un toujours liquide susceptible de fermenter seul, l'autre cristallisable et ne pouvant fermenter que mêlé avec le premier, ou avec un ferment quelconque. Ce dernier est le plus

estimé. La canne à sucre, le raisin, la betterave et l'érable sont les végétaux qui en contiennent le plus.

Pour extraire le sucre des cannes, on les coupe très-près de la racine, dès qu'elles sont parvenues à maturité; on rejette les feuilles, et, au moulin, on brise ces *cannes* entre deux rouleaux qu'on appelle *rôles*, faits d'un bois très-dur, et qui tournent en sens contraire; les *cannes* répandent par ce moyen une liqueur douce, visqueuse, appelée *miel de canne*, suc ou jus de *canne*, *vesou* ou *vin de canne*, quand il a fermenté. M. *Dutrône*, médecin, a proposé un moyen pour convertir ce suc exprimé en une liqueur analogue au cidre ou au vin.

Les cannes dont le suc est exprimé, sont appelées *bagaces*; elles servent à la combustion pour chauffer les chaudières.

On fait bouillir, pendant environ six heures, en versant de tems en tems de l'eau, la liqueur extraite des roseaux dans des chaudières de cuivre, on en place cinq sur le même foyer. Cet assemblage est connu sous le nom d'*équipage* : on l'écume, et cette lie qui surnage sert à nourrir les animaux. Pour purifier davantage le sucre, on y jette, pendant l'ébullition, une forte lessive de cendres de bois et de chaux vive, et on écume continuellement; ensuite on passe la liqueur au travers d'une étoffe de gros drap blanc; d'autres fois, on transvase seulement la liqueur à différentes reprises. C'est dans l'art d'*enivrer* ou purifier ainsi le *vesou*, que consiste l'art du manufacturier; car trop de cendres le grille, et trop de chaux le rougit ordinairement. (Le marc sert en quelques endroits à nourrir ou les esclaves ou les pourceaux; d'autres, en y mêlant de l'eau et le laissant fermenter, en font une liqueur

vineuse.) On fait bouillir de nouveau cette liqueur *vesou;* on appaise l'impétuosité des bouillons, en versant quelques gouttes d'huile ou de suif (la plus petite quantité de suc acide empêcherait le sucre de se cristalliser et de prendre un consistance solide). Lorsqu'on veut obtenir un sucre terré, on pousse le feu de manière que l'ébullition fasse monter le thermomètre de Réaumur à 90 degrés. Si l'on se propose de former du sucre brut, on enlève le liquide quant il fait monter le thermomètre à 94 degrés, et on le verse dans un rafraîchissoir. Lorsqu'il est cristallisé, on le transporte dans la *purgerie,* et on le met à égoutter dans des barriques percées de trous dans leur fond, à travers lesquels passent le sucre non cristallisable, appelé *mélasse.* Le sucre brut ainsi égoutté et desséché, se met dans des barils, et on le transporte en Europe, où il est connu sous le nom de *cassonade brune, moscouade.* On verse la liqueur encore chaude dans des moules de terre en forme de cônes creux (ces moules doivent avoir été humectés auparavant par l'eau, et cerclés aux deux extrémités), ouverts par les deux bouts, et dont le petit trou qui est à la pointe, est bouché avec du bois, ou de la paille, ou du linge mouillé. On laisse refroidir pendant quinze jours; ensuite on débouche les pots, et la mélasse coule dans les baquets sur lesquels les cônes sont renversés. Vingt-quatre heures après on unit avec soin la base du pain de sucre, et on applique dessus une couche d'argile délayée. L'eau filtre peu-à-peu à travers la masse du sucre, délaie et entraîne la mélasse qui salit les cristaux de sucre. (Les Caraïbes appellent *caniche-ira,* le jus de la canne, le sirop; et *couchre,* le sucre.)

Toutes les opérations que l'on fait dans la préparation

du sucre et dans l'art de le raffiner, tendent à débarrasser et à purger ce principe immédiat d'un suc mielleux qui lui ôte la blancheur, la solidité, la finesse et le brillant du grain, qu'on lui procure en le brassant à droite et à gauche avec une palette.

Celui qui est en morceaux de couleur rousse, s'appelle alors *sucre terré rouge*, ou de *Chypre* : il est purgatif. S'il est d'une couleur grise blanchâtre, et en morceaux friables, il prend le nom de *moscouade* moyenne; c'est là la matière dont on fait toutes les autres espèces de sucre. Lorsque la *moscouade* a subi de nouveau à-peu-près les mêmes opérations dont nous venons de parler, elle est purifiée de suc mielleux; et c'est alors de la *cassonade*, dont la meilleure est blanche, sèche, ayant une odeur de violettes.

On raffine ordinairement le sucre en Europe. A cet effet on dissout le sucre brut dans l'eau de chaux, on le clarifie avec du sang de bœuf, et on le soumet à une évaporation rapide et forcée, ayant soin d'enlever l'écume à mesure qu'elle se forme. Evaporé convenablement on le met dans les formes; il s'en sépare d'abord un sirop qu'on appelle *sirop non couvert;* on couvre ensuite d'argile humectée; le nouveau sirop qui en découle, est connu sous le nom de *sirop couvert*. Le sucre qui résulte de ce premier travail, est le *sucre en pain*. Si l'on fait subir à ce sucre un second raffinage, il acquiert une blancheur extrême; on l'appelle alors *sucre royal*. Ce sucre étant très-sec, est sonore; frotté dans l'obscurité, il est phosphorescent. Douze cents livres de bon sucre produisent 600 livres de sucre royal. Aussi la plupart des raffineurs et des marchands font-ils passer le plus beau sucre raffiné pour sucre royal, ou au

moins pour du demi-royal. La liqueur mielleuse qui découle des moules ne peut s'épaissir que jusqu'à la consistance de miel; c'est pourquoi on l'appelle *miel de sucre*, *remel*, et plus communément, *mélasse* ou *doucette*. Quelques-uns la font fermenter avec de l'eau, et en retirent une liqueur vineuse qui, distillée, donne une eau-de-vie nommée *tafia*. Cette espèce de mélasse, ou sucre incristallisable, se trouve dans beaucoup de végétaux; M. *Deyeux* l'a appelé *mucoso-sucré*. Outre cette propriété de ne point cristalliser, il diffère encore du sucre en ce qu'il fermente seul avec de l'eau. Il doit donc contenir une matière fermentescible, animale, que l'on n'a pu encore séparer. Le sucre candi n'est que du sucre dissous à diverses fois et cristallisé : il y en a du blanc et du rouge.

Il se fait en Hollande un commerce très-considérable de sucre de toutes sortes, spécialement des Indes-Orientales, du Brésil, des Barbades, de la Jamaïque et de Saint-Domingue. La majeure partie des sucres arrivent présentement tout raffinés; au lieu qu'autrefois, ils venaient bruts en France, et on les raffinait à Dieppe et à Orléans. On regarde comme une faute commune aux Anglais et aux Français, d'avoir souffert des raffineries de sucre dans les colonies qui le produisent; car, pour tirer le plus grand avantage possible des colonies de l'Amérique, il faut les mettre dans le cas de ne pouvoir se passer ni de fabriques, ni des denrées de l'Europe.

Quoiqu'il en soit des sucres qui se raffinent encore en France, celui de l'affinage d'Orléans passe pour le meilleur; il est moins blanc que ceux de Hollande et d'Angleterre; mais il sucre davantage, parce qu'il est moins dépouillé de ses parties mielleuses et visqueuses. On

remarque la même différence entre la cassonade comparée au sucre raffiné, et même entre la manne grasse et la manne en larmes. Le sucre qui vient d'Egypte, par la voie du Caire, passe pour être plus doux et plus agréable que celui de l'Amérique.

Sucre d'Erable.

On retire par incision, dans la Virginie, la Pensylvanie et au Canada, du petit *érable-plane* et du *sycomore* (1), une liqueur limpide comme l'eau la mieux filtrée, qui laisse dans la bouche un petit goût sucré fort agréable : la première se nomme *sucre de plane*, et la seconde, *sucre d'érable*. L'eau d'érable est plus sucrée que celle de plane; mais le sucre que l'on retire de l'eau de plane, en le concentrant par évaporation, est plus agréable que celui d'érable. L'une et l'autre espèce d'eau est fort sucrée : on n'a jamais remarqué qu'elle ait incommodé ceux qui en ont bu, même étant en sueur : elle passe très-promptement par les urines.

On retire la liqueur sucrée de ces deux espèces d'érables, en faisant une incision ovale vers le bas de l'érable : il faut que cette incision pénètre dans le bois jusqu'à la profondeur de deux ou trois pouces, parce que ce sont les fibres ligneuses, et non les fibres corticales, qui fournissent cette liqueur sucrée : dès que les

(1) On doit à M. *Hermbstædt* des détails sur l'extraction du sucre d'érable venant en Allemagne. (Voyez *Annales de Chim.*, tom. 72, p. 163.)

arbres entrent en sève, que leur écorce commence à se détacher du bois, c'est-à-dire vers le mois de mai, la sève ne coule presque plus, ou celle qui découle a un goût d'herbe désagréable, et on ne peut parvenir à l'amener à l'état de sucre : les habitans en font alors une espèce de sirop de capillaire. C'est depuis la mi-mars jusqu'à la mi-mai que ces arbres donnent cette liqueur sucrée en plus grande abondance : on fiche au-dessous de la plaie un tuyau de bois mince qui reçoit la sève, et la conduit dans un vase que l'on met au pied de l'arbre. Lorsque les circonstances sont favorables, c'est-à-dire après le dégel, la liqueur coule si abondamment qu'elle forme un filet de la grosseur d'un tuyau de plume, et qu'elle remplit une mesure de pinte de Paris dans un quart d'heure. Les vieux arbres donnent moins de liqueur que les jeunes, mais elle est plus sucrée.

Il est essentiel, lorsqu'on veut conserver les arbres, de ne leur faire qu'une seule entaille; car, si on en fait quatre ou cinq, dans la vue d'en tirer une plus grande quantité de liqueur, alors les arbres dépérissent, et les années suivantes on en retire bien moins de liqueur. Pour amener cette liqueur à l'état de sucre, on la fait évaporer par l'action du feu, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance d'un sirop très-épais, et on la verse ensuite dans des moules de terre ou d'écorce de bouleau. En se refroidissant, le sirop se durcit, et l'on obtient des pains ou des tablettes d'un sucre roux, gras, et presque transparent, qui est assez agréable, si l'on a su saisir le degré de cuisson convenable; car le suc d'érable trop cuit a un goût de mélasse ou de gros sirop de sucre qui est peu flatteur. Cent kilogrammes de cette liqueur

sucrée produisent ordinairement cinq kilogrammes de sucre. Les sauvages de ces pays joignent au sucre d'érable un peu de farine de maïs ou de froment, et en forment une pâte dont ils font provision pour les grands voyages qu'ils entreprennent. Ils trouvent que ce mélange, qu'ils nomment *quitsera*, leur fournit un aliment très-nourrissant.

Le sucre d'érable, pour être bon, doit être dur, d'une couleur rousse, un peu transparent, d'une odeur suave, et fort doux sur la langue : on l'emploie au Canada pour le même usage que celui des cannes à sucre.

Sucre extrait de la racine de betterave.

Beaucoup d'autres végétaux donnent aussi une petite quantité de matière sucrée, mais incapable de suppléer à la canne à sucre, tels que le navet, la carotte, la châtaigne, le panais, les tiges de maïs, etc.

Il y a plus de 40 ans que *Margraff* avait annoncé qu'on pouvait aussi extraire de la racine récente des différentes variétés de la *beta cicla*, un sucre très-pur, en faisant digérer pendant plusieurs jours, dans de l'alcool rectifié, un poids déterminé de betterave sèche. Le fluide ensuite décanté et évaporé jusqu'au point convenable, laisse cristalliser tout le sucre qu'il tenait en dissolution.

M. *Achard*, de Berlin, a repris le travail de *Margraff*, et a annoncé qu'il avait trouvé des procédés, au moyen desquels il pouvait retirer de la betterave blanche, une quantité de sucre assez considérable pour que, en calculant tous les frais, ce sucre ne revînt pas à plus de 30 c...

Le procédé indiqué par ce chimiste, consiste à faire cuire la betterave, à en exprimer le suc, et à l'évaporer jusqu'à consistance de sirop.

Ce sirop mis à l'étuve, donne un sucre cristallisé dans l'état de moscouade. Cette moscouade était brune et peu agréable au goût.

Par des purifications, on est parvenu à lui donner la qualité de la moscouade de troisième sorte; mais on peut suppléer à ces opérations, en faisant dissoudre dans de l'alcool une certaine quantité de cette moscouade; on obtient, par ce moyen, un sucre candi qui ne diffère en rien de celui que donne le sucre de canne.

MM. *Deyeux* et *Parmentier*, qui ont répété les expériences du chimiste de Berlin, ont fait des essais qui les ont conduits à quelques améliorations dans le procédé de M. *Achard*.

Au lieu d'employer le suc exprimé de la betterave cuite, comme M. *Achard* le recommande, les chimistes français se sont servi de celui de la racine crue. Ce suc évaporé jusqu'au point convenable, et avec la précaution d'exposer le vase qui le contient a une chaleur telle que la liqueur puisse toujours être en ébullition, quelques momens avant que le sirop soit cuit; on le clarifie et on le filtre. Le produit de la filtration est ensuite soumis à une nouvelle évaporation. Lorsqu'il est arrivé à la consistance syrupeuse, on le retire du feu, et on le verse dans des vases très-larges et peu profonds. Enfin, on place ces vases dans une étuve. Il se forme des cristaux que l'on sépare par la décantation et l'égouttement du sirop dont ils sont imprégnés. Ces cristaux ont une couleur brune foncée et une saveur assez désagréable. On fait

ensuite subir à ce sucre toutes les opérations du raffinage.

Depuis la publication de ce travail, MM. *Deyeux* et *Baruel* ont fait de nouvelles expériences, imprimées dans le tome 77 des *Annales de chimie.*

Sucre extrait du Raisin.

M. *Proust*, dans un beau travail sur le raisin d'Espagne, a trouvé le moyen de retirer une quantité considérable de sucre cristallin du suc de raisin.

Il prépare la moscouade de raisin comme il suit :

Aprés avoir écrémé le mout de raisin, on y jette, tandis qu'il est encore bouillant, de la cendre lessivée à plusieurs reprises, jusqu'à ce que l'effervescence soit cessée. On continue de cuire au bouillon jusqu'à réduction de moitié, on laisse refroidir. Durant ce repos, le tartre et les tartrate et sulfate de chaux contenus dans le suc se précipitent. On bat alors le mout avec des blancs d'œufs, ou du sang de bœuf, on clarifie ainsi, et après l'avoir filtré, on achève d'évaporer jusqu'à consistance de sirop. Cette moscouade a une saveur douce, agréable : les sirops les moins cuits sont les premiers à donner le sucre.

Le suc clarifié au point de ne laisser que quarante centième d'extrait, cristallise plutôt que celui qui a été réduit à 0,35.

Le raffinage s'en fait ensuite par le même procédé que celui de la moscouade de la canne. Voici le rapport des produits que l'analyse a fournis à M. *Proust* dans cette moscouade :

Sucre cristallisable, ...	75 liv.	
Sucre liquide, ...	24 .	7 onces.
Gomme, ...		5
Malate de chaux, ...		4

Ce sucre, qui ne s'est encore montré que dans les bettes, est, d'après M. *Proust*, d'une autre espèce, et il diffère de celui de la canne en ce qu'il n'est pas susceptible de prendre le même degré de condensation; sa cristallisation est grenue et poreuse, ressemble aux choux-fleurs; c'est une espèce de cassonade qui ne formera peut-être jamais de sucre en grain.

Sa douceur est sensiblement inférieure à celle du sucre de canne; il est également moins soluble.

On doit à M. *Parmentier*, dont le zèle infatigable ne laisse rien à desirer, d'avoir indiqué des procédés sur la fabrication du sirop de raisin, et d'avoir présenté toutes les applications que peut recevoir ce sirop dans l'œnologie, dans la pharmacie et dans l'économie domestique. (Voyez son *Traité sur l'art de fabriquer les sirops et les conserves de raisins.*)

Sirops de Pommes et de Poires.

MM. *Dubuc* et *Robert*, de Rouen, sont les premiers qui aient traité spécialement en grand et avec succès, l'art d'extraire une matière sucrante contenue abondamment dans les fruits à pépins, à fleurs rosacées, tels que ceux des pommes et des poires. (Voyez *Annales de chimie*, tom. 68 et 71, et le *Bulletin de pharmacie.*)

M. *Dubuc* a indiqué tous les procédés à suivre pour l'extraction de cette matière sucrée à laquelle il donne le nom de *sirop* ou *sucre liquide de pommes*.

M. *Hermbstœdt* a aussi préparé un sirop très-sucré avec les poires. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 72, pag. 186.)

Propriétés chimiques du Sucre.

Le sucre n'a point d'odeur; sa saveur est sucrée, agréable; il jouit de la propriété phosphorique lorsqu'on le frotte dans l'obscurité.

Exposé sur les charbons ardens, il se fond et se boursoufle fortement, il exhale une vapeur acide très-piquante, il acquiert de la couleur, il vient d'un brun rougeâtre; c'est ce qu'on appelle *caramel*.

Distillé à l'appareil pneumato-chimique, il donne de l'eau, de l'acide acétique, une huile fétide, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné.

Il reste un charbon spongieux et léger, contenant du carbonate de potasse et de chaux.

Il est inaltérable à l'air; mais lorsque l'atmosphère est humide, il absorbe un peu d'humidité.

Sa solution dans l'eau constitue, suivant sa consistance, le sirop ordinaire ou simple, et le sucre cuit à la plume.

Si l'on fait rapprocher cette solution jusqu'à ce que la liqueur ait acquis une consistance un peu épaisse, on obtient par le repos, des cristaux qui affectent la forme de prismes tétraèdres, terminés par des sommets dièdres; c'est le *sucre candi*.

Le sucre qui n'est pas raffiné est toujours légèrement acide ; sa solution contient du malate acide de chaux.

L'action de l'acide sulfurique sur le sucre est très-prompte. Il y a formation d'eau, et peut-être d'acide acétique, tandis qu'il se produit en grande abondance du charbon. Si l'on chauffe, l'acide sulfurique est converti en acide sulfureux.

Avec l'acide nitrique, il y a dégagement de gaz nitreux, et il convertit ce sucre en acides malique et oxalique. (Voyez *acide oxalique.*)

Le sucre absorbe lentement le gaz acide muriatique; selon *Priestley*, il acquiert par ce gaz une couleur brune et une odeur âcre particulière.

Nous avons fait M. *Vogel* et moi, quelques expériences pour constater l'action des acides sur le sucre. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 71.)

Si l'on projette du sucre en poudre dans un flacon rempli de gaz acide muriatique simple, le sucre noircit très-promptement; il reste une poudre charbonneuse entièrement soluble dans l'eau. Cette liqueur n'a pas une saveur sensiblement acide, ni sucrée ; l'acide muriatique oxigéné la verdit d'abord, et la blanchit ensuite. Evaporée à siccité, il reste une masse noire très-amère et acide, dont l'acide sulfurique dégage du gaz acide muriatique, ce qui prouve que l'acide muriatique contracte une combinaison très-intime avec le sucre. Nous avons mis dans une capsule de porcelaine, six onces de sirop de sucre; on a ajouté une demi-once d'acide muriatique à 24 degrés, et l'on fit évaporer sur un bain de sable ; le liquide se colora bientôt, et devint d'autant plus noir, qu'on augmenta la chaleur sans cependant aller jusqu'à l'ébullition ;

il se manifesta une effervescence si vive, qu'une partie de la liqueur fut jetée hors du vase. On trouva, après le refroidissement, un dépôt noir qui, bien lavé, a présenté tous les caractères de l'oxide de carbone.

Dans une autre expérience, nous n'avons ajouté qu'un demi-gros d'acide muriatique à la même quantité de sirop. Le mélange mis sur un bain de sable, et chauffé à une chaleur douce, fut légèrement coloré sans former de dépôt. On continua l'évaporation jusqu'à ce que la liqueur syrupeuse eût acquis une consistance presque mielleuse; alors on fit refroidir, mais l'on n'obtint pas de cristaux, ni même une masse solide, quoique l'on eût employé tous les moyens nécessaires à favoriser la cristallisation. On ajouta à ce sirop épais son poids d'eau, et l'on fit passer à travers le liquide du gaz ammoniac; on évapora ensuite jusqu'à consistance convenable, mais il ne se forma pas davantage de cristaux.

Le gaz acide muriatique oxigéné agit lentement sur le sucre. Cette substance renfermée dans un flacon avec ce gaz, passe par plusieurs nuances, devient noire et se liquéfie. L'action est plus prompte dans l'été que dans l'hiver. Dans cette circonstance, il se forme de l'eau et de l'acide carbonique; l'acide muriatique mis en liberté paraît se combiner intimement avec la partie du sucre non décomposée.

Les acides végétaux ont aussi beaucoup d'action sur le sucre. Nous avons ajouté à des sirops très-concentrés prets à cristalliser, différens acides végétaux en petite quantité, tels que du vinaigre distillé, de l'acide oxalique, de l'acide tartarique, des sucs de citron, de berberis, de groseille, etc. Tous ces agens ont empêché le sucre de cristalliser à sa manière ordinaire; au lieu d'avoir

des cristaux durs et cassans, ils étaient mous, grumeleux, d'un aspect de choux-fleurs, et attirèrent puissamment l'humidité de l'air. Comme l'extractif, la gomme, la matière colorante de la violette, etc., n'enlèvent pas au sucre la faculté de se cristalliser en sucre candi, nous avons cru devoir établir deux hypothèses sur l'action des acides végétaux. Il faut supposer que les acides végétaux decomposent le sucre, ou bien ce qui est plus probable, qu'ils se combinent intimement avec lui, et lui donnent des propriétés nouvelles, en le rendant semblable au sucre de raisin.

Le sucre se combine avec les alcalis fixes: lorsqu'on ajoute de la potasse à une dissolution aqueuse de sucre, la saveur douce est détruite. Si l'on vient à neutraliser l'alcali par l'acide sulfurique, et que l'on précipite le sulfate de potasse par l'alcool, la saveur sucrée reparaît.

Lorsque l'on verse de l'alcool dans une dissolution de sucre dans la potasse, il ne s'y combine pas, il surnage le liquide.

La potasse caustique, broyée avec le sucre, le charbonne légèrement; il paraît qu'il se forme de l'eau, et qu'un peu de carbone est mis à nu.

Les terres n'ont pas d'action sur le sucre, mais il se combine avec les terres alcalines.

Lorsqu'on fait bouillir partie égale de sucre et de chaux vive dans de l'eau, la dissolution n'a plus de saveur sucrée. Si la chaux est employée en petite quantité, on remarque une saveur sucrée, accompagnée d'une saveur amère astringente.

En faisant évaporer à siccité un mélange de parties égales de sucre et de chaux délayée dans l'eau, il reste

une masse tenace qui fait naitre une impression sur la langue, semblable à celle d'un alcali caustique.

Si l'on expose à l'air une dissolution de sucre et de chaux dans un vase large, la surface se couvre de petits cristaux qui se précipitent, et qui sont toujours remplacés par une nouvelle couche, jusqu'à ce que toute la chaux soit séparée. La liqueur qui reste a la saveur naturelle du sucre. Les cristaux précipités sont du carbonate de chaux.

L'alcool ajouté à la dissolution y forme un précipité floconneux qui paraît être une combinaison de sucre et de chaux. L'acide sulfurique en précipite la chaux à l'état de sulfate, et rétablit la saveur primitive du sucre.

Cruickshank a trouvé qu'une addition de chaux et de potasse, enlevait à la dissolution du sucre la faculté de subir la fermentation vineuse.

Le sucre détonne fortement avec le nitrate de potasse à la chaleur rouge.

Avec le muriate suroxigéné de potasse, il détonne par la percussion, et s'enflamme par l'intermède de l'acide sulfurique.

D'après *Cruickshank*, les sulfures hydrogénés, les sulfures et les phosphures alcalins décomposent le sucre. Il a introduit dans un flacon renversé sur du mercure une dissolution de sucre à laquelle il ajouta une quantité égale en poids de phosphure de chaux. Il se dégagea du gaz hydrogène phosphoré. Au bout de huit jours, le sirop avait perdu sa saveur sucrée, il était amer et astringent. L'alcool précipita de la dissolution des flocons semblables à ceux qu'il forme dans une liqueur gommeuse.

Dans une autre expérience, on fit dissoudre un peu de sucre dans l'alcool, et on ajouta à la liqueur du phosphure de chaux; il n'y eut pas une action sensible. Le mélange, après avoir resté quelques tems à l'air, fut évaporé, et on y ajouta de l'eau; il n'y eut aucun dégagement de gaz; le phosphure était converti en phosphate. Après avoir filtré et évaporé le liquide, il resta une masse tenace, qui avait beaucoup d'analogie avec la gomme. Sa saveur était amère et douceâtre : elle parut être insoluble dans l'alcool; projettée sur des charbons ardens, elle brûla à la manière de la gomme.

Ce chimiste fit des expériences semblables avec les sulfures. La saveur douce du sucre fut détruite; mais comme les produits formés sont très-solubles dans l'eau, il ne fut pas possible de s'assurer de la nature du changement qui dut avoir lieu.

Les oxides métalliques brûlent le sucre ou le décomposent.

Le sucre est soluble dans l'alcool; il s'y dissout cependant beaucoup moins que dans l'eau.

D'après M. *Vogel*, une partie de sucre blanc exige 50 parties d'alcool à 40° pour se dissoudre.

L'éther sulfurique ne dissout pas un atôme de sucre bien raffiné, d'après le même chimiste.

Lavoisier a trouvé dans 100 parties de sucre 64 parties d'oxigène, 28 de carbone, et 8 d'hydrogène.

MM. *Thenard* et *Gay-Lussac* ont soumis le sucre à une nouvelle analyse par le muriate suroxigéné de potasse. Ils ont trouvé que cent parties de sucre cristallisé sont composées de : carbone 42,47, oxigène 50,63, hydrogène 6,90.

La matière sucrée est la seule substance qui puisse produire de l'alcool; le sucre est le principe de la fermentation.

On connaît les grands usages du sucre, sur-tout dans l'art du confiseur et dans les diverses préparations pharmaceutiques, telles que les sirops, les conserves, les électuaires, les pastilles, etc.

Le docteur *Rush* prétend que le sucre est le meilleur préservatif que l'on puisse employer contre les maladies occasionnées par les vers.

Du Miel.

Dans le même tems que les abeilles se portent sur les fleurs pour tirer du sommet des étamines, la matière propre à construire leurs alvéoles, elles recueillent, par le moyen de leurs trompes, une substance bien plus précieuse. Cette substance, connue sous le nom de *miel*, est renfermée dans cette partie de la couronne de la fleur nommée *nectarium* par *Linnæus*. Les abeilles vont ensuite se décharger, dans les alvéoles de leur ruche, du miel que contenait leur estomac.

Lorsqu'on veut retirer le miel, on prend les gâteaux ou rayons de la ruche, on les rompt et on les met sur des nattes d'osier, sous lesquelles on a mis des vaisseaux de terre propres à recevoir le miel qui découle et qui acquiert bientôt de la consistance. Le miel qui a découlé de cette manière est nommé *miel vierge*; il est le plus pur et le plus estimé. Lorsqu'on s'aperçoit qu'il ne coule plus de miel, on enveloppe les gâteaux dans des sacs de toile et on les met à la presse. Le miel qu'on obtient par ce moyen, n'est pas aussi pur que le premier; il contient toujours

quelques parties de *cire;* cependant il ne laisse pas d'être assez blanc. Enfin, on met les gâteaux dans l'eau sur le feu, et après une légère ébullition on les remet à la presse. Le miel qu'on retire par ce troisième procédé est jaune, et contient beaucoup de cire et d'autres matières étrangères.

Le miel nous vient de différens endroits. Il y a même actuellement peu de pays dans lesquels on ne trouve des ruches. Les miels de Sicile ont été fort estimés par les anciens. Celui qu'on recueille dans l'île de Minorque, est sans contredit le plus agréable; sa saveur est douce, et il laisse dans la bouche un parfum délicieux. Le miel que nous retirons du Languedoc, et qu'on nomme ordinairement *miel de Narbonne*, parce qu'on en recueille beaucoup aux environs de cette ville, est très-blanc et d'un goût agréable. Le miel que nous retirons du Gatinais est le plus ordinaire; il est, pour la bonté, immédiatement après le miel de Narbonne; on doit le choisir d'une consistance qui ne soit pas trop liquide; il doit être épais et grenu: le plus blanc est toujours le meilleur; son odeur et sa saveur doivent être douces, agréables et légèrement aromatiques; on le falsifie quelquefois avec de l'amidon pour le rendre plus blanc : on peut s'apercevoir de cette fraude par le pâteux que laisse alors dans la bouche le miel qui a été falsifié de cette manière. Le miel éprouve si peu d'altération dans le corps des abeilles, qu'il retient tous les caractères des substances végétales.

Le miel que l'on trouve ordinairement dans les campagnes des états prussiens, est toujours plus ou moins coloré, souvent d'un brun foncé, quelquefois, mais rarement, d'une couleur verte; aussi n'a-t-il pas un goût pur. Le miel

des abeilles sauvages que l'on recueille dans les landes de Lunebourg et dans les bois de Pologne est plus impur encore; il est fortement coloré et d'un goût désagréable.

Le miel est quelquefois vénéneux. *Pline* parle d'un miel vénéneux que l'on trouvait dans les environs d'*Heraclea Pontica*.

Benjamin Smith Barton a décrit très-en détail les effets que produit sur l'économie animale le miel vénéneux que l'on trouve dans la partie occidentale de la Pensylvanie, près de l'*Ohio*.

L'on trouve sur-tout le miel vénéneux dans la Caroline méridionale, dans la Géorgie, dans les deux Florides, mais particulièrement dans la Floride septentrionale. *Barton* a aussi remarqué que le miel des montagnes de l'Ecosse est vénéneux.

En Sardaigne, et sur-tout dans les environs d'Ogliastra, l'on trouve du miel amer. M. *Klaproth* en possède un échantillon qui a été recueilli sur les lieux par M. *Audiberti*, médecin du roi. Les anciens connaissaient ce miel amer, et attribuaient son amertume à l'absinthe, qui croît en quantité dans ces contrées. Avant d'adopter cette opinion, il serait nécessaire d'examiner si la liqueur contenue dans les nectaires de l'absinthe est effectivement amère. *Dioscoride*, en parlant de miel amer, dit : *quod in Sardiniâ gignitur mel, amarum est, quoniam apes inibi absinthiâ vescantur.*

Le miel le plus blanc a toujours une certaine acidité, qui est probablement due à un commencement de fermentation.

L'alcool le dissout presque en entier ; quelques parcelles

de cire s'en séparent; il dépose ensuite une petite quantité d'une substance visqueuse, soluble dans l'eau, qui est une véritable gomme.

Lorsqu'un miel a beaucoup de consistance et d'opacité, on observe qu'avec le tems, il se divise en deux parties; l'une grenue, cristalline, qui se rassemble au fond des vaisseaux, tandis que l'autre, transparente, liquide, le surnage. M. *Proust* a vu que de la solution alcoolique déposa d'elle-même une matière blanche pulvérulente qui n'était qu'une espèce particulière de sucre. Il ressemble assez à des grains de choux-fleurs, il est parfaitement blanc et n'attire pas l'humidité; sa saveur moins sucrée que celle du miel et du sucre ordinaire, laisse sur la langue quelque chose de farineux. La liqueur incristallisable qui en découle est, d'après M. *Proust*, un miel de seconde espèce qui contient un peu de gomme. Le miel liquide, obtenu de cette manière, est un sucre qui conserve une transparence parfaite; et, quelque degré de cuite qu'on lui donne, il ne présente pas d'autre aspect que celui d'une térébenthine épaisse; il attire l'humidité. Il est enfin la seconde partie du sucre qui formait, avec le premier, le miel. Tous les faits que nous venons de donner sur le principe sucré, sont dus à M. *Proust*. (*Voyez* son intéressant mémoire sur le sucre de raisin, *Annales de Chimie*, tom. 57, pag. 131 et 228).

Le miel donne à la distillation une liqueur acide et un peu d'huile. Son charbon est léger, spongieux.

Traité par l'acide nitrique, le miel donne de l'acide oxalique.

Le miel subit la fermentation vineuse et fournit l'*hy-*

dromel. Il est aussi susceptible de passer à la fermentation acide.

Depuis quelque tems on est parvenu à purifier le miel à l'aide du charbon animal, et à en faire un sirop qui n'a plus la saveur du miel et qui est parfaitement blanc. Quelques-uns prétendent que l'on réussit beaucoup mieux en ajoutant, avant la filtration de la liqueur, un peu de charbon végétal préalablement chauffé.

Le procédé suivant donne un très-beau sirop de miel.

Prenez : miel 6 livres, eau 1 livre 10 onces, craie réduite en poudre 3 onces, charbon pulvérisé, lavé et desséché 5 onces, trois blancs d'œufs (battus dans quatre onces d'eau).

On met le miel, l'eau et la craie dans une bassine de cuivre dont la capacité doit être de moitié plus grande que le volume du mélange, et on fait bouillir ce mélange pendant deux minutes; ensuite on verse le charbon dans la liqueur, on le mêle intimement avec une cuiller, et on continue l'ébullition pendant deux autres minutes, après quoi on ajoute le blanc d'œuf, on le mêle avec le même soin que le charbon, et on continue de faire bouillir encore pendant deux minutes. Alors on retire la bassine de dessus le feu; on laisse refroidir la liqueur environ un quart-d'heure, et on la passe à travers une étamine, en ayant soin de remettre sur l'étamine les premières portions qui filtrent, vu qu'elles entraînent toujours avec elles un peu de charbon. Cette liqueur ainsi filtrée, est le sirop convenablement cuit.

Une portion de sirop reste sur l'étamine, adhérant au charbon, à la craie et au blanc d'œuf; on l'en sépare par l'un des deux procédés qui suivent :

Premier procédé. On verse sur ces matières de l'eau bouillante jusqu'à ce qu'elles n'aient plus de saveur sucrée; on réunit toutes les eaux de lavage, et on les fait évaporer à grand feu en consistance de sirop. Ce sirop, ainsi cuit, contracte une saveur de sucre d'orge, et ne doit point être mêlé, par cette raison, avec le premier.

Deuxième procédé. On verse en deux fois, sur la matière précédente, autant d'eau bouillante qu'on en a employé pour purifier la quantité de matière sur laquelle on opère; on la laisse filtrer et égoutter; on soumet le résidu à la presse, on réunit toutes les eaux, et on s'en sert pour une autre purification.

Le sirop fait par le procédé que l'on vient de décrire est d'autant meilleur, que le miel est de qualité supérieure.

M. *Frémy*, pharmacien à Versailles, a aussi obtenu un très-bon sirop par le procédé suivant :

On prend, miel 50 kilogrammes, charbon lavé et desséché 5 kilogr., eau 8 litres, craie 1 kilogr., blancs d'œufs, nº. 5 : on bat les œufs avec l'eau; on ajoute le miel, le charbon et la craie; et l'on porte promptement à l'ébullition.

§. IV.

De la Manne.

La *manne* a été prise pour un sucre concret dont la forme varie, un peu onctueux, d'un blanc roussâtre. Son odeur tient un peu du miel; mais elle a quelque chose de désagréable, sa saveur est sucrée, et laisse une légère

âcreté : lorsqu'elle est fondue dans l'eau, sa saveur a un goût douceâtre, et qui excite des nausées. La manne découle d'elle-même, et plus ordinairement par les incisions qu'on fait, pendant les grandes chaleurs de l'été, au tronc et aux branches de deux espèces de frênes qui croissent en Calabre et dans quelques autres endroits de l'Italie : mais la meilleure manne, et celle qu'on doit employer, vient de Calabre.

On trouve dans le commerce différentes espèces de mannes. La plus estimée est celle qu'on nomme *manne en larmes*, ou celle qu'on nomme *manne en grains*, parce que la première est en grumeaux, d'un blanc jaunâtre, assez secs et doux au goût; la seconde est en grains de la même espèce. Mais souvent ce qu'on vend pour manne en larmes, n'est qu'une manne grasse qu'on a fait fondre dans l'eau; on passe, on fait bouillir ensuite, pour donner à la solution un degré de consistance qui approche de celle du miel; on verse cette espèce de sirop épais dans une terrine, dans laquelle on a arrangé plusieurs bâtons qui se croisent; le suc s'y condense, et s'y forme en larmes ou en grumeaux de différentes grosseurs. L'ébullition que cette manne a soufferte lui a fait perdre de sa vertu purgative, et la rend fort inférieure à celle dont je parlerai dans un moment. On trouve encore de la manne d'une belle couleur blanche; mais ce n'est que du sucre cuit en consistance d'électuaire avec de la manne. On peut s'apercevoir de la fraude, parce que cette dernière est plus compacte et d'un goût différent de la manne qui n'a pas été altérée.

La troisième espèce de manne, et la plus ordinaire, est celle qu'on nomme *manne en sorte*; elle est en grumeaux irréguliers, un peu gras, d'un roux assez foncé. On doit

la choisir la plus nette d'ordures qu'il est possible. Enfin, il y a une autre sorte de manne presque syrupeuse, onctueuse, d'un roux tirant sur le noir, mêlée de pailles et d'ordures; c'est cette dernière qui doit porter réellement le nom de *manne grasse* ou *grossière*. Le frêne donne quelquefois de la manne dans nos départemens méridionaux. M. *Chaptal* en a vu qui avait été recueillie à Aniane, près Montpellier.

La manne se fond à une douce chaleur et perd par cette fusion une quantité d'eau qu'elle renferme. Elle se dissout très-bien dans l'eau, et cette solution est presque toujours légèrement acide, provenant d'un peu d'acide acétique qu'elle contient. Il paraît probable que la manne contient un principe particulier, mais puisque les caractères de ce principe ne sont pas encore bien connus, je pense que l'on doit continuer à classer la manne ou comme une variété de sucre, ou comme une substance contenant du sucre fermentescible. C'est encore à M. *Proust* que nous devons les expériences suivantes. On a pensé, dit ce chimiste, que la manne devait sa mollesse à la facilité de s'humecter à une matière extractive, qui masquait les propriétés qui rapprochaient la manne du sucre, et qu'elle devait être la cause de sa vertu laxative; cependant si l'on examine sa solution avec le muriate d'étain, on n'obtiendra qu'un léger précipité. L'alcool froid a très-peu d'action sur la manne; s'il est porté à l'ébullition, il en dissout une très-grande quantité qui se précipite, en grande partie par refroidissement, en masse cristalline grenue.

M. *Proust* ainsi que M. *Thenard* avaient donné comme caractère distinctif de la manne de former de l'acide muqueux avec l'acide nitrique, mais MM. *Fourcroy* et

Vauquelin ont reconnu que cet acide provenait d'un peu de gomme qui s'y trouve mêlée, puisque la manne purifiée ne donne plus cet acide.

D'après les recherches de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, on serait tenté de croire que la manne est un produit de la fermentation; les sucs d'oignon et de melon ne leur ont point donné de manne par l'évaporation, mais ils en ont obtenu de ces mêmes sucs fermentés.

§. V.

De l'Albumine végétale.

Cette substance, confondue pendant longtems avec le gluten, et distinguée par M. *Fourcroy*, existe dans un grand nombre de végétaux.

Presque tous les sucs des plantes crucifères et autres en contiennent une plus ou moins grande quantité. On en retire aussi de la sève de différens arbres, du suc exprimé des framboises, des groseilles et d'autres fruits, etc.

L'extraction de l'albumine de ces végétaux n'est pas très-facile, à cause de sa coagulation par les moyens qu'on emploie.

Proust a avancé que les amandes et autres substances susceptibles de faire des émulsions, contiennent une substance analogue à la matière caseuse.

Proust a aussi prétendu que la substance prise par *Fourcroy* pour de l'albumine, et que *Rouelle* avait déjà connue et examinée, se distinguait de l'albumine sous plusieurs rapports, sur-tout par sa facilité à se coaguler; car malgré

que les sucs des plantes soient étendus d'une très-grande quantité d'eau, la coagulation a toujours lieu; aussi sa séparation par les acides est elle plus difficile.

MM. *Vauquelin* et *Cadet* ont cependant découvert l'albumine en abondance dans le suc de papayer; on ne peut donc point révoquer en doute son existence comme principe végétal.

Ses caractères essentiels sont : 1°. dans son état naturel cette substance est soluble dans l'eau, et alors elle forme un liquide glaireux et limpide, ayant très-peu de saveur; on peut l'employer comme pâte et en former un vernis très-brillant; 2°. la dissolution se coagule par les acides, à-peu-près de la même manière que le lait par les mêmes réactifs; 3°. lorsque l'albumine n'est pas trop délayée, elle se coagule aussi à la chaleur de 80° centig.; 4°. l'albumine dissoute dans l'eau est précipitée en flocons bruns par l'infusion du tan; 5°. la dissolution se coagule également si on la mêle avec de l'alcool; 6°. l'albumine est précipitée de sa dissolution dans l'eau, à l'état d'une poudre blanche, par les dissolutions des sels de la plupart des métaux blancs; tels que l'argent, le mercure, le plomb, l'étain, etc.

L'albumine contient évidemment de l'azote; car lorsqu'on la brûle il se dégage de l'ammoniaque, et quand on la traite par l'acide nitrique elle donne du gaz azote.

§. VI.

De la Fibrine végétale.

Cette substance peut être aussi rangée parmi les produits végétaux. M. *Vauquelin* l'a trouvée dans le suc de papayer. Il lui a reconnu les propriétés suivantes : Elle est insipide, fibreuse, élastique, ayant de la ressemblance avec le gluten. Elle est insoluble dans l'eau et dans l'alcool; elle ne se dissout pas dans les alcalis étendus d'eau; les acides la dissolvent facilement. Avec l'acide nitrique elle dégage beaucoup de gaz azote. A la distillation, elle fournit beaucoup de carbonate d'ammoniaque et d'huile. A l'air humide, elle entre promptement en putréfaction et devient verte; mais sans jamais acquérir aucune ressemblance avec le fromage.

§. VII.

De la Gélatine végétale.

Il y a plusieurs végétaux qui donnent une gelée; mais cette substance n'a que les caractères physiques de la gélatine animale, et les propriétés chimiques de la gelée végétale en diffèrent beaucoup.

Le suc exprimé des groseilles et d'autres fruits acides, la décoction du lichen d'Islande, etc., se coagulent en partie. Si l'on décante la liqueur, et si on lave avec un peu d'eau la masse restante pour enlever la matière colorante, la gélatine végétale reste presque sans couleur; elle a les propriétés suivantes :

Elle présente une masse d'une saveur agréable. Lorsqu'on la fait bouillir pendant quelques tems, elle perd sa propriété de gelée par le refroidissement, et s'approche d'avantage du mucilage.

La gelatine végétale se combine facilement avec les alcalis. L'acide nitrique la convertit en acide oxalique, sans qu'il se dégage du gaz azote. Etant desséchée, elle est transparente, fragile, et ressemble à la gomme. A la distillation, on obtient un acide empyreumatique, une huile, mais point d'ammoniaque.

La gélatine végétale n'est peut-être autre chose que de la gomme combinée avec un acide végétal.

§. VIII.

De l'Asparagine.

Thomson a donné le nom *d'asparagine* à une substance découverte par MM. *Vauquelin* et *Robiquet.*

On l'obtient en faisant évaporer le suc exprimé des asperges en consistance de sirop, et en abondonnant la liqueur à elle-même. Les cristaux d'asparagine se forment au bout de quelque tems. Cette substance jouit des propriétés suivantes :

1°. Les cristaux sont blancs, transparens, ayant une forme rhomboïdale ;

2°. Elle est dure et cassante. Sa saveur est fraiche et légèrement nauséabonde, de manière à occasionner une secrétion de salive ;

3°. Elle est très-peu soluble dans l'eau froide, mais

beaucoup plus dans l'eau chaude. L'alcool ne la dissout point;

4°. Sa dissolution dans l'eau n'affecte pas les couleurs bleues végétales; l'infusion de noix de galle, l'acétate de plomb, l'oxalate d'ammoniaque, le muriate de barite, l'hydrosulfure de potasse n'y occasionnent pas de changement;

5°. Quand on la triture avec la potase, il ne se dégage point d'ammoniaque. La potasse semble la rendre plus soluble dans l'eau;

6°. Lorsqu'on la chauffe elle se boursouffle, en exhalant des vapeurs pénétrantes qui affectent les yeux et le nez, de la même manière que la fumée du bois. Elle donne un charbon assez volumineux, insipide, qui s'incinère facilement, et laisse à peine quelque trace de résidu;

7°. L'acide nitriqne la dissout avec dégagement de gaz nitreux. La dissolution est de couleur jaune et d'une saveur amère, analogue à celle des substances animales traitées avec le même acide. La chaux dégage de cette dissolution uue quantité considérable d'ammoniaque.

§. IX.

De l'Inuline.

Rose, chimiste de Berlin, a découvert ce nouveau principe dans la racine de l'*inula helenium* (aunée).

Lorsqu'on fait bouillir dans l'eau cette racine, et que l'on abandonne la décoction à elle-même pendant quelques heures, il se dépose une poudre blanche semblable à l'amidon.

Les propriétés de cette substance sont : 1°. d'être insoluble dans l'eau froide : par la trituration, on parvient à l'étendre uniformément dans le liquide, au point de lui faire prendre un aspect laiteux ; mais elle se précipite bientôt en une poudre blanche, et l'eau redevient complettement transparente ;

2°. De se dissoudre facilement dans l'eau chaude ;

3°. Lorsqu'on mêle à la dissolution aqueuse une quantité égale d'alcool, il ne se manifeste pendant quelque tems aucun changement ; mais bientôt l'inuline se sépare, et il se forme un précipité blanc, pulvérulent et volumineux. Une dissolution de gomme arabique, traitée de la même manière, conserve pendant plusieurs jours la couleur d'un blanc de lait, sans qu'il s'y produise aucun précipité ;

4°. Jetée sur les charbons, cette substance se fond aussi facilement que le sucre, et répand une fumée blanche, épaisse qui, quoique piquante, n'est pas désagréable. Cette fumée, par son odeur, ressemble à celle du sucre qui brûle. Le résidu qui est peu considérable se réduit en charbon. L'amidon donne une fumée semblable, mais il laisse un residu plus volumineux. Si on chauffe l'inuline dans une cuiller de fer, elle se fond et donne une fumée épaisse ayant la même odeur ; mais aussitôt que la cuiller devient rouge, elle brûle avec une flamme vive, et ne laisse qu'un très-petit résidu charbonneux ;

5°. Quand on la distille, elle fournit un liquide acide de couleur brune, ayant l'odeur de l'acide pyromuqueux, mais sans aucune trace d'huile ;

6°. Traitée avec l'aide nitrique, elle donne de l'acide malique, de l'acide oxalique et même de l'acide acétique, si l'on emploie une beaucoup trop grande proportion d'acide

nitrique; mais il n'y a pas formation d'acide muqueux comme cela a lieu avec les gommes, de même qu'il ne se sépare point de cette matière cireuse qui se produit quand on fait digérér l'amidon avec le même acide.

§. X.

Du Picrotoxine. (1)

Cette substance découverte par M. *Boullay* ne paraît pas avoir d'analogie parmi celles que la chimie est parvenue à extraire ou à former.

C'est en analysant les graines du *menispermum cocculus*, dans l'intention de découvrir la nature de leur principe venéneux, que ce chimiste est parvenu à l'obtenir pur et isolé.

Pour retirer le principe vénéneux de la coque du Levant, et l'isoler, on fait bouillir ces semences, mondées de leur péricarpe, dans une suffisante quantité d'eau; la décoction filtrée est précipitée par l'acétate de plomb, filtrée de nonveau et évaporée avec précaution en consistance d'extrait. L'espèce d'extrait ainsi obtenu est dissout dans de l'alcool à 40 degrés, et la liqueur évaporée de nouveau; on répète cette opération jusqu'à ce que le résidu de l'évaporation soit soluble dans l'alcool et dans l'eau. Dans cet état, ce résidu contient la matière vénéneuse, unie à une partie colorante jaune. On agite une très-petite quantité

(1). Du grec *picros*, amer, et *toxicon*, poison.

d'eau à la surface de ce produit. L'eau s'empare de la partie colorante très-soluble, et détermine la séparation d'une foule de petits cristaux qui gagnent le fond du vase. Il faut les laver par de nouvelle eau et les purifier par l'alcool.

Les caractères spécifiques de cette nouvelle substance sont :

1°. Une blancheur parfaite, et l'apparence d'un sel : elle cristallise en prismes quadrangulaires ;

2°. Une *épouvantable* amertume ;

3°. Cent parties d'eau bouillante en dissolvent quatre parties ; la moitié se sépare et se cristallise par le refroidissement : cette solution aqueuse n'altère ni le papier de tournesol, ni la teinture de violettes. De tous les réactifs usités aucun n'agit sur elle.

4°. L'alcool à 0,810 de pesanteur spécifique, dissout un tiers de son poids du principe vénéneux cristallisé ; un peu d'eau précipite la solution alcoolique ; une plus grande quantité d'eau fait disparaître le précipité ;

5°. L'éther sulfurique à 0,700 n'en dissout que 0,4 ; lorsque l'éther est moins rectifié, il s'en charge en plus grande quantité ;

6°. L'huile d'olives et l'huile d'amandes douces ne dissolvent pas, même à chaud, cette matière amère ; l'huile volatile de térébenthine est également sans action sensible ;

7°. L'acide sulfurique concentré la dissout en prenant une teinte jaune ; à chaud il la charbone et la détruit ;

8°. L'acide nitrique la dissout à froid sans dégagement de gaz nitreux, la dissolution est d'un jaune verdâtre. A l'aide de la chaleur, cet acide la transforme en acide oxalique. L'opération exige 16 à 18 parties d'acide nitrique ;

9. Les acides muriatique, oximuriatique et sulfureux n'ont pas d'action sur la matière amère;

10. L'acide acétique la dissout avec facilité; le carbonate de potasse neutre la précipite sans qu'elle ait subi d'altération;

11. La potasse et la soude pures étendues de 10 parties d'eau, ainsi que l'ammoniaque liquide en opèrent très-bien la dissolution;

12. La potasse fondue avec laquelle on la broie lui fait prendre une couleur jaune, sans en dégager de vapeurs d'alcali volatil;

13. Cette substance brûle sur les charbons ardens sans s'enflammer, en répandant une fumée blanche, abondante et une odeur de résine;

14. On ne trouve aucunes traces d'ammoniaque dans les produits de sa distillation à feu nu. Il se forme peu d'eau et de gaz relativement à la quantité de charbon brillant, très-léger et d'huile pyrogénée, jaune brunâtre, piquante au nez et très-acide, qui passe dans le récipient.

§. XI.

De la Polychroïte.

La polychroïte est une substance colorante que l'on n'a rencontrée jusqu'à présent que dans le safran (*crocus orientalis*, *L.*).

Pour isoler ce principe immédiat des végétaux, nous avons employé, M. *Vogel* et moi, le procédé suivant :

On fait infuser les filamens de safran avec l'eau froide;

lorsque la liqueur est bien chargée, on la filtre et on évapore jusqu'à consistance de miel; on fait digérer ensuite avec de l'alcool à 40° qui dissout le principe colorant sans attaquer la gomme. On place la liqueur alcoolique dans une étuve pour l'évaporer jusqu'à siccité. Il reste une masse jaune-rougeâtre qui est le principe colorant du safran.

On pourrait encore extraire la *polychroïte* en traitant le safran directement par l'alcool; mais dans ce cas, l'alcool dissout un peu de cire qui se trouve dans le safran, et il se charge en même tems d'une quantité plus grande d'huile volatile de safran : c'est pourquoi nous avons préféré le procédé par l'eau. Le principe jaune du *safranum* (*carthamus tinctorius*) n'est point de la même nature.

La *polychroïte* est d'un jaune-rougeâtre, sous forme d'écailles brillantes et transparentes, comme l'extrait de *la Garaye;* dès qu'elle est exposée à l'air, elle en attire l'humidité et prend une consistance visqueuse. Elle se dissout en grande quantité dans l'eau et dans l'alcool; la première liqueur n'est pas précipitée par l'alcool, et la dernière ne l'est que par l'eau, ce qui prouve que la *polychroïte* n'est pas d'une nature gommeuse ni résineuse.

Son odeur est suave, analogue au miel ; sa saveur est amère et piquante.

Sa dissolution aqueuse ou alcoolique est entièrement décolorée par les rayons solaires.

Elle renferme une petite quantité d'azote comme partie constituante.

Quelques gouttes d'acide sulfurique communiquent à sa dissolution étendue sur les parois du verre une couleur bleu d'indigo qui passe ensuite au lilas, et l'acide nitrique lui

donne une couleur vert-pré. Avec le sulfate de fer, elle forme un précipité d'un brun foncé.

La *polychroïte* ne se dissout presque pas dans l'éther; la graisse, les huiles fixes et volatiles n'ont aucune action sur elle.

La richesse de cette matière en couleur jaune, son anéantissement par les rayons solaires, les différentes nuances bleues et vertes qu'elle acquiert par les acides minéraux, nous ont engagés à lui donner le nom de *polychroïte*, de deux mots grecs : *polus*, plusieurs, et *chroa*, couleur.

§. XII.

Des Acides végétaux.

Ce principe immédiat des végétaux est très-répandu dans les plantes. Il y en a peu qui ne présente quelque caractère d'acidité plus ou moins prononcé. Avant les travaux de *Schèele*, on distinguait deux acides différens dans les végétaux : l'acide natif, et l'acide produit par fermentation; c'est-à-dire, l'acide tartarique et l'acide acétique.

Les acides végétaux sont tous des composés de radicaux qui eux-mêmes sont unis à l'oxigène; ces radicaux sont le carbone et l'hydrogène. Un caractère très-distinctif des acides végétaux, c'est qu'ils se réduisent tous, en dernière analyse, en eau et en acide carbonique. Plusieurs acides végétaux peuvent se convertir les uns dans les autres, et cela vient de la différence des proportions des principes constituans; mais ce qu'il faut remarquer, c'est que la nature, comme les chimistes, ne peuvent plus retrograder;

ainsi, lorsqu'on a fait de l'acide oxalique, on ne peut plus avec celui-ci faire des acides citrique, malique, etc.

On distingue six genres d'acides végétaux :

1°. Acides végétaux tout formés dans ces mêmes végétaux, et purs ou natifs. Il y en a cinq : l'acide gallique, benzoïque (succinique), malique et citrique;

2°. Acides en parties saturés d'une base dans les végétaux, que l'on nomme *acidules végétaux*; on en compte deux espèces : l'acidule oxalique et l'acidule tartarique;

3°. Le troisième genre comprend les acides qui ne se trouvent pas libres dans les végétaux, et qui sont toujours unis à quelques bases terreuses et au point de saturation : tels sont les acides mellitique, moroxilique et kinique;

4°. Les acides factices ou artificiels que l'on forme par l'action des corps oxigénés ou des acides forts : il y en a trois espèces; savoir : l'acide muqueux, l'acide camphorique et l'acide subérique;

5°. Acides artificiels analogues aux précédens par leur origine factice, ou dus à l'art, mais qui sont semblables à ceux qu'on trouve aussi tout formés dans la nature : ce sont les acides malique, oxalique et muqueux.

6°. Par la fermentation : il n'y a que l'acide acétique.

PREMIER GENRE.

Acide gallique.

L'acide gallique, ainsi nommé parce qu'on le retire principalement de la noix de galle, sorte d'excroissance accidentelle, déterminée par la piqûre et le développement

d'un insecte, mais que l'on rencontre aussi en plus ou moins grande quantité dans les feuilles, les écorces, les racines d'un grand nombre de plantes, qui longtems avaient été comprises sous la dénomination générale d'*astringentes*, telles que le quinquina, le café cru ou torréfié, les racines de fraisier, de scrophulaire, la mille-feuille, l'arnica, les fleurs de camomille romaine, le nénuphar, les feuilles d'iris des marais, le sumac, le simarouba, la grenade, la tormentille, le brou de noix, etc., cet acide, dont la base est, pour la plus grande partie formée de carbone, et susceptible de cristallisation, est distingué de tous les autres acides principalement par son action sur les oxides de fer qu'il enlève aux autres acides et qu'il précipite en noir.

On connaît plusieurs procédés pour se procurer cet acide :

1°. Celui de *Schèele.*

On fait macérer, dans six parties d'eau distillée, une partie de noix de galle en poudre ; au bout de quinze jours de macération faite à la température de 16 à 20 degrés, on filtre et on met la liqueur dans une terrine de grés ou une grande capsule de verre ; on la laisse évaporer lentement à l'air ; il se forme une moisissure et une pellicule épaisse, comme glutineuse : il se précipite des flocons muqueux fort abondans ; la dissolution n'a plus alors que peu de saveur astringente, mais plus sensiblement acide ; et après deux ou trois mois d'exposition à l'air, on observe sur les parois du vase une plaque brune adhérente, et couverte de cristaux grenus, brillans, gris-jaunâtres ; les mêmes cristaux existent aussi en grande quantité sous la pellicule épaisse qui recouvre la liqueur ; alors on décante celle-ci ; on verse sur le dépôt floconneux la pellicule et la croûte

cristalline de l'alcool qu'on fait chauffer; ce dissolvant enlève tout le sel cristallisé, et ne touche point au mucilage. On évapore cette solution spiritueuse, et on a l'acide gallique pur, en petits cristaux grenus, d'un gris un peu jaune, brillans;

2°. M. *Deyeux* a indiqué dans son mémoire *sur la noix de galle* (*Journal de physique*, juin 1793), un moyen pour se procurer cet acide.

Si l'on distille dans une cornue de verre la noix de galle ou de l'extrait de noix de galle, il se léquifie au premier degré de chaleur; ensuite il se tuméfie : en augmentant le feu, il se dégage une grande quantité d'acide carbonique; en même tems on voit se sublimer une substance blanche qui s'attache au col de la cornue, tantôt sous la forme de petites aiguilles extrêmement déliées, et tantôt sous celle de petites écailles. Si l'on continue le feu, le sublimé est bientôt dissout par un fluide qui se condense, et qui tombe dans le récipient.

Le fluide contenu dans le récipient est extrêmement acide, ainsi que le sel sublimé dans le col de la cornue.

L'acide obtenu par ce procédé est toujours coloré et empâté d'huile, sur-tout celui obtenu vers la fin de l'opération. Pour purifier cet acide, M. *Deyeux* emploie la sublimation dans une autre cornue.

Il faut avoir soin de ne pas employer trop de chaleur, sans quoi, le sublimé, après s'être formé, se liquéfierait et prendrait une couleur brune en refroidissant;

3°. Le procédé de M. *Richter*. Il consiste à faire digérer la noix de galle réduite en poudre fine dans l'eau froide. Au bout de quelque tems on filtre la liqueur, et on la fait

évaporer à une douce chaleur, jusqu'à consistance d'extrait sec. On réduit ce résidu en poudre, et on le fait digérer avec l'alcool le plus concentré. On distille la liqueur alcoolique après avoir été filtrée jusqu'à un huitième. La liqueur se prend en masse par le refroidissement; on verse de l'eau dessus; on fait chauffer légèrement; ou a alors une solution claire et peu colorée. Elle donne par l'évaporation des cristaux prismatiques très-petits et très-blancs. On purifie l'acide gallique en le faisant bouillir, d'après M. *Berthollet*, avec l'oxide d'étain nouvellement précipité de son muriate; il faut avoir soin de n'en pas mettre une trop grande quantité, car cet oxide décompose une partie d'acide gallique.

Cet acide rougit la teinture bleue des végétaux. Il n'est point altéré par l'air.

Mis sur un charbon ardent, il brûle en s'enflammant, et répand une odeur aromatique.

Mis sur une plaque de métal chauffée fortement, il se liquéfie, bouillonne, noircit, et finit par se convertir en charbon.

Distillé dans une cornue, et en réitérant plusieurs fois la distillation, on parvient à le décomposer. A un feu doux, une partie s'élève dissoute dans l'eau de cristallisation : une autre se sublime en petits cristaux soyeux, sans décomposition. Un grand feu en sépare de l'huile, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné. On trouve dans la cornue un charbon un peu raréfié qui s'incinère aisément lorsqu'on le brûle à l'air libre.

La décomposition s'opère bien plus promptement lorsqu'on distille une solution de cet acide sublimé dans l'eau.

Si l'on délaie dans la solution du charbon récemment calciné et pulvérisé, cet acide est entièrement décomposé.

Cet acide est soluble, selon *Richter*, dans 24 parties d'eau froide; lorsque l'eau est bouillante, il n'en faut que 3 parties.

L'acide nitrique le convertit en acides malique et oxalique.

Versé dans l'eau de chaux, de strontiane et de barite, il se forme un gallate insoluble, d'un bleu-verdâtre; la liqueur surnageante contient la base avec excès d'acide. Par l'évaporation, la couleur verte disparaît, et l'acide est presque entièrement décomposé. Selon *Davy*, l'eau de barite forme, avec l'acide gallique, un sel avec excès de base presque insoluble dans l'eau; avec le carbonate de barite il a obtenu un sel avec excès d'acide soluble dans l'eau.

Saturé par la potasse et par la soude, il résulte une liqueur verdâtre qui ne cristallise pas.

L'ammoniaque peut saturer l'acide gallique, selon *Richter*; pour cela, on verse un excès d'ammoniaque dans l'acide gallique, et on fait évaporer à siccité; on obtient un sel neutre. Le gallate d'ammoniaque cristallise en petits grains indéterminés : c'est le meilleur réactif pour découvrir la plus petite quantité de fer.

La propriété la plus caractéristique de l'acide gallique est de précipiter les dissolutions métalliques; les précipités avec les différens métaux varient en couleur. Tous les métaux ne sont cependant pas précipités par l'acide gallique.

Métaux non précipités par cet acide : platine, étain, zinc, cobalt, manganèse et arsenic.

Métaux qui sont précipités avec les nuances suivantes :

Or, ...	brun.	Tellure, .	jaune.
Argent, . .	brun.	Urane, .	chocolat.
Mercure, . .	orangé.	Titane, .	brun rougeâtre.
Cuivre, . .	brun.	Chrome, .	brun.
Fer, . . .	noir.	Columbium,	orangé.
Plomb, . .	blanc.	Iridium, .	bleu.
Nickel, . .	vert.	Osmium, .	pourpre.
Bismuth, . .	orangé.	Cérérium,	blanc.
Antimoine, .	blanc.		

M. *Proust* a observé que les solutions de fer qui ne contenaient que du fer peu oxidé, qui sont à peine colorées et verdâtres, ne donnaient ou point ou que très-peu de précipité peu coloré et violet ou d'un rouge foncé; au lieu que celles très-oxidées formaient de suite un précipité noir.

Si, dans une solution de sulfate de fer précipitée par l'acide gallique, on verse un acide très-étendu, et sur-tout l'acide sulfurique, aussitôt la liqueur acquiert de la transparence; mais en saturant l'excès d'acide, et ajoutant ensuite de l'acide gallique, on voit reparaître le précipité.

J'ai comparé l'acide gallique sublimé avec celui que l'on obtient par la cristallisation; j'ai remarqué qu'il différait en ce que l'acide sublimé avait une odeur plus aromatique, et qu'il m'a paru contenir une huile. Quand on le sature par une base salifiable, la liqueur se recouvre d'une pellicule huileuse. Le précipité que cet acide forme avec le sulfate de fer, est moins beau, il devient bientôt d'une couleur fauve sale; avec le nitrate de mercure il forme un précipité noirâtre, tandis qu'il est jaune avec l'acide cristallisé. Plusieurs autres expériences me portent à soupçonner que l'acide gallique est un acide composé. Il faut encore des recherches ultérieures pour en avoir la certitude.

Dans les arts, on ne se sert point de l'acide gallique pur, mais mêlé, comme il l'est dans les matières végétales, avec des extraits, avec la substance astringente, et spécialement avec le tannin. Son usage le plus général est dans la teinture et dans la fabrication de l'encre; et en chimie, pour reconnaître la présence du fer.

Acide benzoïque.

Cet acide se trouve dans le benjoin, dans tous les baumes naturels (1), la canelle, la vanille, l'urine des chevaux, des vaches : l'urine des enfans en contient aussi; et en général, les urines qui ne contiennent pas l'acide phosphorique, donnent l'acide benzoïque, quelquefois combiné avec de la chaux.

M. *Proust* dit l'avoir trouvé dans le sang, dans le jaune et le blanc d'œuf, la laine et la soie; mais j'ignore les moyens qu'il a employés pour s'en convaincre.

M. *Laugier* en a retiré du *castoréum* de Sibérie; j'en ai aussi obtenu de l'ambre gris, et de l'agaric blanc.

M. *Fourcroy* et *Vauquelin*, dans leurs recherches sur l'action de l'acide nitrique sur les matières organiques, ont obtenu de l'acide benzoïque en faisant digérer de l'indigo avec l'acide nitrique, et en arrêtant l'opération avant de laisser former la substance jaune détonante.

On retire cet acide par la sublimation; c'est ce qu'on nomme en pharmacie, *fleurs de benjoin.* Comme par ce

---

(1) *Voyez* mon Mémoire sur le Styrax liquide. (*Annales de Chimie*, tom 26, p. 303.)

Voyez les Mémoires de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin.* (*Journ. de pharmacie.*)

procédé, on n'en obtient qu'une très-petite quantité, *Schèele* en proposa un autre.

On prend 4 parties de chaux vive, on l'éteint avec 12 parties d'eau, on y ajoute ensuite 128 parties d'eau; lorsque le bouillonnement a cessé, on mêle 6 parties de ce lait de chaux avec 16 de benjoin en poudre, on remue assez fortement pour mettre en contact ces deux substances; on verse peu-à-peu toute la chaux délayée: ce mélange par parties empêche le benjoin de se réunir en masse; on chauffe le liquide sur un feu doux pendant une demi-heure, en l'agitant continuellement; on retire du feu, et on le laisse déposer pendant plusieurs heures; on décante ensuite la liqueur claire: on ajoute encore 128 parties d'eau au résidu, on le fait bouillir une seconde fois, et l'on répète cette opération encore deux fois. On réunit toutes les liqueurs, et on les fait évaporer environ à 32 parties du poids total des liqueurs réunies. Lorsque la liqueur est refroidie, on y verse goutte à goutte de l'acide muriatique ou de l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne fasse plus de précipité, et qu'il y ait une saveur acide sensible dans le liquide.

L'acide benzoïque se précipite sous la forme de poussière, il reste dans la liqueur un sel calcaire; on le met sur un filtre et on le lave avec de l'eau distillée.

Si on veut l'avoir en cristaux, on le dissout dans cinq ou six fois son poids d'eau bouillante; on filtre, et on laisse refroidir lentement cette solution : le sel se dépose en prismes comprimés et très-longs.

M. *Chaptal* propose de distiller le benjoin, et de faire passer dans un vaste récipient tous les produits confondus; alors on les fait bouillir dans l'eau, et par ce moyen, on obtient une assez grande quantité d'acide.

M. *Deyeux* a aussi indiqué (*Journal de Pharmacie*, page 40) un autre procédé.

Il consiste à mettre dans une terrine vernissée ou de grès, quatre parties de benjoin réduit en poudre grossière, et d'ajouter environ huit parties d'eau. On fait bouillir légèrement ce mélange pendant un quart d'heure, en remuant de tems en tems la matière avec une spatule de bois; on filtre ensuite la liqueur toute bouillante, et on la reçoit dans une autre terrine placée sur un bain de sable chaud. La liqueur passe très-claire, et conserve sa transparence tant qu'elle est chaude; mais à mesure qu'elle refroidit, elle se trouble et dépose des cristaux réguliers, blancs et brillans. On décante la liqueur surnageante, et on la fait évaporer à une douce chaleur; on obtient par refroidissement des cristaux en petite quantité.

Il faut faire subir au benjoin plusieurs décoctions, afin de l'épuiser complettement.

M. *Cluzel* oncle, pharmacien de Paris, dit qu'après avoir essayé plusieurs moyens de retirer l'acide benzoïque, il versa sur une masse de benjoin qu'il avait épuisée par des décoctions et sublimations, quelques gouttes d'acide sulfurique; il broya le mélange et le mit de nouveau sur le feu pour le faire sublimer : il retira encore beaucoup d'acide benzoïque; il répéta cette opération plusieurs fois, et chaque fois avec la même masse, il en retira un peu.

Le procédé suivant donne une grande quantité d'acide benzoïque, exempt de résine.

On met en ébullition quatre onces de benjoin concassé et 3 gros de carbonate de potasse, ou une même quantité

de carbonate de soude, avec une suffisante quantité d'eau pendant une heure. On fait bouillir de nouveau le résidu après l'avoir broyé, et l'on répète trois fois cette opération. Après le refroidissement, on ajoute à la liqueur de l'acide sulfurique, et l'on obtient cinq gros d'acide benzoïque sans résine.

Pour l'art du parfumeur, on pourrait, comme l'a conseillé M. *Fourcroy*, se servir de l'acide benzoïque retiré de l'urine de chevaux et de vaches : il ne s'agit que de verser sur l'eau qui baigne le fumier de ces animaux, de l'acide nitrique; comme ces eaux tiennent beaucoup de benzoate calcaire, on obtiendrait ainsi l'acide benzoïque.

Cet acide a une odeur forte et piquante. Suivant *Giesse*, lorsque l'acide est pur, il est sans odeur.

Il rougit la couleur bleue de tournesol, mais non pas celle des violettes.

Exposé sur les charbons, il donne une fumée blanche qui, condensée, n'est que l'acide sublimé, et répand une odeur agréable.

Quand on le chauffe vivement il s'enflamme. Dans un appareil fermé, une partie se sublime sans altération, et l'autre se décompose; on obtient un peu de phlegme acide, de l'huile et du gaz hydrogène carboné. Il reste très-peu d'oxide de carbone dans la cornue. Cet acide n'est point altéré par l'air; cependant à la longue il devient plus jaune, et c'est probablement dû à une oxidation d'huile résineuse qu'il renferme toujours.

L'acide sulfurique concentré le dissout, mais ne change pas sa nature; car, on peut par le moyen de l'eau le séparer de sa dissolution dans cet acide.

M. *Guyton-Morveau* a trouvé qu'en distillant de l'acide nitrique sur de l'acide bensoïque concret, il ne se dégageait de gaz nitreux qu'à la fin de la distillation, mais que l'acide n'était pas altéré.

D'après *Lichtenstein*, l'acide acétique chaud dissout l'acide benzoïque; on l'en sépare par la distillation et le refroidissement, sous la forme de cristaux.

Il est peu soluble dans l'eau froide, et beaucoup plus dans l'eau chaude.

Il forme avec les substances terreuses et alcalines, des sels dont on n'a pas encore bien examiné tous les caractères. *Lichtenstein* et *Trommsdorff* sont les seuls chimistes qui aient essayé d'en donner une sorte de description détaillée. (Voyez *Crell, Neueste, Entdeck*, 1782 et 1790.) Il paraît, d'après *Bergmann* et *Schèele*, que cet acide a plus d'affinité avec la chaux qu'avec les autres bases alcalines.

M. *Trommsdorff* a reconnu que l'acide benzoïque n'agissait point sur les métaux; mais qu'il s'unissait à leurs oxides.

Les benzoates alcalins, d'après M. *Berzelius*, peuvent servir à séparer le fer du manganèse, en formant un benzoate de fer insoluble.

Tous les benzoates sont décomposés par les acides, qui en séparent l'acide benzoïque.

L'alcool dissout entièrement l'acide benzoïque, et on l'en précipite par l'eau distillée.

On prépare cet acide en pharmacie; il entre dans quelquelques compositions médicinales.

Les fleurs de benjoin ont été regardées comme pecto-

rales et sudorifiques, étant données à la dose de douze grains et même plus. On en fait peu d'usage maintenant.

Acide succinique. (*Voyez* aussi l'article *Succin.*)

C'est du *succin*, que l'on connaît aussi sous les noms de *karabé*, *ambre jaune*, qu'on extrait cet acide. Suivant M. *Fourcroy*, ce bitume a manifestement une origine végétale; il place cet acide à la suite du gallique et du benzoïque, parce que, comme ceux-ci, il est susceptible de se sublimer et de se cristalliser dans la sublimation.

Pour extraire cet acide, on prend du *succin* qu'on réduit en poudre grossière, on l'introduit dans une cornue à laquelle on adapte un ballon, on dispose l'appareil sur un bain de sable, et on procède à la distillation par un feu doux et ménagé.

On obtient un peu d'eau qui ensuite acquiert de l'acidité, et il s'attache au col de la cornue une substance concrète; c'est l'acide succinique : enfin, il passe une huile brune et épaisse.

L'acide que l'on obtient dans cette première distillation n'est jamais pur; il est toujours sali par un peu d'huile.

Pour le purifier, on le mêle avec de l'argile blanche, et réduite en poudre; on met le mélange dans une cucurbite, on la recouvre de son chapiteau, et on la pose sur un bain de sable. A l'aide d'une douce chaleur, l'acide succinique se volatilise et s'attache aux parois du vase : dans cet état, l'acide succinique est très-pur et très-blanc.

Si on veut l'obtenir cristallisé, on le dissout dans de l'eau; on fait évaporer la liqueur, à une douce chaleur,

environ jusqu'aux deux tiers, et par le refroidissement elle donne des cristaux.

M. *Guyton-Morveau* a proposé de distiller cet acide avec de l'acide nitrique; par ce moyen, il l'obtient très-pur et en très-beaux cristaux.

Il résulte des expériences que ce chimiste a faites sur l'acide succinique, que le moyen le plus sûr de purifier, et le seul sur lequel on puisse compter pour des expériences exactes, est de cohober dessus à plusieurs reprises de l'acide nitrique, en observant de ne pas donner un degré de feu capable de le sublimer;

Que cet acide doit être rangé dans la classe de ceux qui se détruisent par une nouvelle combinaison de leur base, et se résolvent en gaz acide carbonique, en gaz hydrogène carboné et en carbone;

Que l'acide succinique uni à la soude, peut subir sans se volatiliser, une chaleur capable de produire cette décomposition;

Que pendant cette opération, une partie des élémens de cet acide se combine dans les proportions qui constituent l'acide acétique;

Enfin, que la nature de cet acide concourt avec les observations des minéralogistes sur le gissement du succin et les matières qui l'accompagnent dans le sein de la terre, pour lui assigner une origine végétale.

Lowitz a proposé de faire dissoudre l'acide huileux dans l'eau bouillante, d'ajouter une demi-partie de charbon, et de filtrer après l'ébullition sur du charbon en poudre. La liqueur donne par l'évaporation des cristaux sans couleur.

III.



Richter purifie cet acide en le saturant par la potasse ou la soude; et faisant bouillir la liqueur avec du charbon; il la décompose après l'avoir filtrée par le nitrate de plomb neutre. Le succinate de plomb est ensuite décomposé par l'acide sulfurique étendu. On fait passer dans la liqueur un courant de gaz hydrogène sulfuré pour s'assurer qu'il ne reste pas de plomb; on évapore la liqueur filtrée, et l'on obtient par le refroidissement de l'acide succinique en beaux cristaux réguliers, très-blancs.

L'acide succinique est caractérisé par une saveur aigre; il rougit la teinture de tournesol, il est soluble dans vingt-quatre parties d'eau froide et deux d'eau bouillante, mais la plus grande partie de l'acide se précipite par le refroidissement.

Il cristallise en prismes triangulaires dont les pointes sont tronquées.

On falsifie souvent l'acide succinique par d'autres substances. Les caractères suivans servent à faire reconnaître un acide falsifié de celui qui ne l'est pas.

Il se dissout entièrement dans l'alcool, se volatilise complettement au feu, et développe sur les charbons ardens l'odeur du sucre brûlé. Il ne donne pas d'ammoniaque par son broiement avec la potasse.

Depuis longtems on a regardé l'acide succinique comme un produit de la distillation du succin. *Gehlen* dit avoir reconnu la présence de cet acide dans une décoction de succin. Les teintures de succin contiennent cet acide. (*Voyez* l'article *Succin.*)

L'acide sulfurique dissout l'acide succinique à l'aide de la chaleur, mais il ne paraît pas qu'il le décompose.

La même observation s'applique à l'effet que produit sur lui l'acide nitrique. L'acide muriatique l'attaque faiblement à froid ; mais il y a coagulation du tout en consistance d'une gelée.

Les combinaisons de cet acide avec les différentes bases, donnent les *succinates*.

Les caractères de ces sels sont d'être décomposés par le feu, à l'exception du succinate d'ammoniaque. Les acides sulfurique, nitrique, muriatique, tartarique et oxalique en séparent l'acide succinique : en général, ce genre de sel est peu connu.

Richter a déterminé les proportions des parties constituantes de ces sels.

Succinates.	*acide.*	*Base.*
D'alumine	100	43,42
De magnésie	100	50,87
D'ammoniaque . . .	100	55,58
De chaux	100	65,59
De soude	100	89,45
De strontiane	100	109,93
De potasse	100	132,75
De barite	100	183,78

Bergmann détermine l'ordre qui existe entre l'acide et les bases, comme il suit : barite, chaux, potasse, soude, ammoniaque, magnésie, alumine, oxides métalliques. Selon *Gehlen*, la magnésie ne doit pas être après l'ammoniaque. Il est vrai que l'ammoniaque opère un précipité dans le succinate de magnésie, mais c'est un sel triple. La magnésie pure décompose, au contraire, entièrement le

succinate d'ammoniaque, quand on chauffe le mélange de ces deux sels. Dans ce cas, toute l'ammoniaque se dégage, et la magnésie prend sa place. Si l'on broie le succinate d'ammoniaque avec la magnésie, il y a dégagement de l'alcali.

M. *Guyton-Morveau* a décrit ces sels au mot *Acide* (*Encyclopédie méthodique*).

Presque tous les succinates terreux et alcalins sont solubles et même cristallisables.

Quand on fait brûler une once de succin avec deux gros de nitrate de potasse, on obtient un succinate de potasse assez pur qui cristallise en prismes, mais il est déliquescent. L'acide succinique forme avec la soude un sel qui cristallise en cubes.

Les succinates de barite, de strontiane, de chaux, de magnésie sont peu solubles.

Le succinate de potasse ou d'ammoniaque est un réactif très-précieux, suivant *Klaproth*, pour séparer le fer du manganèse ; il se précipite un succinate de fer, et le manganèse reste en dissolution.

L'huile de succin rectifiée, mêlée avec l'ammoniaque, forme un savon liquide, connu sous le nom d'eau de *Luce*.

A cet effet on prend : huile de succin très-rectifiée, trois gros, baume de la Mecque deux gros, alcool une livre.

On fait fondre le baume dans l'huile à une douce chaleur, et on ajoute ensuite l'alcool ; on laisse déposer et l'on décante.

Alors on mêle une once et demie de cette liqueur composée, par pinte d'ammoniaque.

En Allemagne on fait un usage assez multiplié de l'acide

succinique pour saturer l'esprit de corne de cerf. Cette liqueur est très-usitée dans les pharmacies, et connue sous le nom de *spiritus cornu cervi succinatus*.

De l'Acide malique.

C'est dans les *Annales de Chimie* de *Crell*, année 1785, qu'on trouve les premières expériences exactes sur cet acide. *Schèele* le trouva mêlé avec l'acide citrique dans le suc des groseilles et dans le suc des pommes non mûres.

Schèele et d'autres chimistes l'ont rencontré depuis ou pur ou mêlé dans beaucoup d'autres corps. Dans le suc de Berberis, on le trouve sans mélange, ainsi que dans les prunes, les baies de sureau, le sorbier; presqu'à partie égale d'acide malique et d'acide citrique, dans le myrtille, les cerises, les fraises, framboises, etc. *Fourcroy* trouva l'acide malique dans le pollen du dattier d'Egypte. Le suc de l'ananas en contient aussi, d'après *Adet*. *Hoffmann* le trouva combiné avec l'acide tartarique et citrique dans la pulpe des tamarins. M. *Deyeux* avait annoncé que l'acide des pois chiches n'était que de l'acide oxalique; il est composé, d'après *Vauquelin*, de $\frac{1}{10}$ d'acide oxalique et de $\frac{9}{10}$ d'acide malique. *Vauquelin* a découvert aussi l'acide malique combiné avec la chaux dans la joubarbe, dans plusieurs espèces de *sedum*, dans la racine d'*arum*, dans plusieurs espèces de *crassula* et de *mesembryanthemum*. Enfin MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* disent l'avoir rencontré dans le règne animal, dans le suc acide de la *formica rufa*.

Pour obtenir l'acide malique d'après le procédé de *Schèele*, on prend du suc de pommes, ou l'on broie des

pommes aigres dans un mortier: on sature le suc par la potasse, ou y mêle ensuite de la dissolution d'acétate de plomb, jusqu'à ce qu'elle n'occasionne plus de précipité; l'acide acétique s'unit à la potasse ; il reste en dissolution dans la liqueur tandis que l'acide des pommes, combiné avec de l'oxide de plomb, se précipite en malate de plomb insoluble. On lave le précipité, on verse dessus de l'acide sulfurique affaibli, jusqu'à ce que la liqueur prenne une saveur acide franche, sans mélange de doux : ou filtre le tout pour séparer l'acide du sulfate de plomb. S'il y a un peu d'excès d'acide sulfurique, on le fait disparaître en ajoutant une petite quantité de malate de plomb que cet acide décompose et convertit en sulfate de plomb.

Richter fait passer à travers l'acide malique séparé un courant de gaz hydrogène sulfuré, jusqu'à ce que la liqueur ne se colore plus ; alors on filtre, et on chasse le gaz hydrogène sulfuré surabondant par l'évaporation.

Schèele a aussi formé de l'acide malique avec le sucre.

Pour l'obtenir, on met dans une cornue une partie de sucre et trois d'acide à 20 ou 22 degrés, pour éviter l'effervescence qui serait considérable avec un acide concentré.

On adapte un ballon, et on distille; il se dégage du gaz nitreux, il se forme de l'eau et de l'acide carbonique, la liqueur se change en acide malique; mais il faut avoir soin de pousser le feu très-doucement, car l'effervescence serait assez forte pour faire passer la matière dans le récipient, obstruer le col de la cornue, et la faire casser. Quand l'effervescence a cessé, on retire la cornue, et l'on trouve l'acide malique qui est incristallisable ; mais il n'est pas pur, il est mêlé d'acide nitrique et d'acide oxalique. Pour séparer ce dernier, il suffit de verser de l'eau de

chaux en excès; il se forme un oxalate de chaux insoluble, et un nitrate et un malate de chaux solubles qui restent dans la liqueur.

On verse dans la liqueur un acétate de plomb, qui est décomposé par le malate de chaux; il se forme un malate de plomb insoluble, et un acétate de chaux qui reste dans la liqueur; on filtre et on lave bien jusqu'à ce que la liqueur ne soit plus sucrée. On jette sur ce malate de plomb de l'acide sulfurique affaibli, il faut le verser avec précaution; si on n'en met pas assez, l'acide malique mis à nu dissout le reste du malate de plomb, si on en met trop, l'acide malique contiendra de l'acide sulfurique, dont il est très-difficile de le séparer.

En traitant de même la gomme arabique, l'amidon, la fécule de pomme de terre et plusieurs substances végétales et animales, on obtiendra aussi de l'acide malique et de l'acide oxalique.

Cet acide, toujours en liquide brun-rougeâtre, a une saveur franche; en le concentrant, il augmente de couleur, devient épais et gluant comme un mucilage ou sirop, mais ne cristallise pas.

Quand on l'expose en couches minces à l'air sec, il se dessèche et prend l'aspect d'un vernis.

Il se décompose facilement au feu, et donne beaucoup d'acide carbonique, peu de gaz hydrogène carboné, et un charbon très-léger.

Cet acide étendu d'eau entre en fermentation et se décompose; il s'y forme un mucilage, de l'acide carbonique, et il se précipite un sédiment charbonneux.

Tous les acides forts l'altèrent et le dénaturent. L'acide sul-

furique concentre le carbone; l'acide nitrique le convertit en oxalique.

Avec les alcalis on obtient des sels déliquescens; combiné avec la potasse et épaissi, on en fait une espèce de vernis que l'on étend sur le papier et sur le bois. Il forme avec la chaux un sel cristallisable, soluble seulement dans l'eau bouillante; avec la magnésie, un sel déliquescent.

Avec la barite, le plomb, le mercure, des sels très-peu solubles.

Il précipite les dissolutions nitriques de plomb, de mercure, d'argent; ce qui le distingue de l'acide citrique qui ne présente pas le même phénomène.

Le muriate de chaux n'est pas décomposé par l'acide malique, ce qui a lieu par l'acide oxalique. Cette différence d'action doit faire regarder ce sel comme un bon réatif pour prouver si l'acide malique contient de l'acide oxalique.

M. *Chenevix* a proposé l'emploi de l'acide malique pour opérer la séparation de l'alumine de la magnésie, terres qui ont une forte affinité l'une pour l'autre.

Nous avons fait, M. *Vogel* et moi, quelques expériences qui paraissent prouver que l'acide malique est composé d'acide acétique et d'une matière particulière extractive; au moins nous nous sommes assurés qu'il n'y a pas d'acide malique qui ne contienne une quantité d'acide acétique, quelle que soit la précaution qu'on prenne pour sa préparation. Nous avons examiné l'acide malique provenant des pommes, et celui formé par l'acide nitrique sur le sucre. Ce n'est pas l'acide acétique produit de la distillation de l'acide malique qui nous a autorisés à tirer cette

conséquence, car on ne peut révoquer en doute qu'une chaleur, même très-douce, pourrait décomposer une quantité d'acide malique, et serait capable de former un peu d'acide acétique.

Nous avons saturé l'acide malique par l'eau de barite qui occasionne un précipité coloré très-abondant. Lorsque l'acide fut saturé, il y avait même excès de base, une nouvelle quantité de barite forma encore un précipité, ce qui prouve que la barite s'unit à une autre matière, puisqu'il n'y avait plus d'acide en excès dans la liqueur. On a décanté, et l'on a fait évaporer la liqueur surnageante, il est resté une masse que l'on a fait dissoudre à plusieurs reprises, et qui n'était que de l'acétate de barite.

Nous avons aussi décomposé cet acétate de barite par l'acide phosphorique qui en a dégagé de l'acide acétique.

Quant au précipité obtenu à l'aide de la barite, on l'a lavé et fait sécher dans l'intention d'en retirer la matière extractive en le décomposant par l'acide sulfurique; mais il nous a été impossible de l'obtenir exempt d'acidité.

Nous avons cru devoir conclure, d'après une série d'expériences, que toutes les fois qu'on verse de l'acétate de plomb dans l'acide malique, il se forme un acétate de plomb avec excès d'oxide insoluble, ou peu soluble dans l'eau, avec lequel s'unit en même tems la matière extractive contenue dans l'acide malique. Il paraît de plus que cette matière doit avoir une grande affinité pour l'acide acétique, puisqu'elle masque son odeur, et qu'on ne peut en séparer qu'une très-petite partie: peut-être la matière extractive et l'acide acétique se trouvent-ils dans un état de combinaison intime.

Acide citrique.

L'acide citrique se trouve abondamment dans les oranges, les limons, le suc de verjus, et eu petite quantité dans les tamarins et les abricots.

Schèele est le premier qui ait trouvé le moyen d'obtenir l'acide citrique cristallisé et bieu séparé du mucilage qui l'accompagne dans les sucs des fruits qui le fournissent.

Suivant ce chimiste, on exprime les citrons, on en laisse reposer le suc pendant vingt-quatre heures, pour favoriser la séparation du mucilage; on le filtre à travers un papier, on le sature ensuite avec une quantité de carbonate de chaux (1). Le citrate calcaire qui résulte de cette saturation étant insoluble, se précipite au fond de la liqueur; quand ce dépôt est bien fait, on tire à clair le liquide surnageant, on lave le précipité jusqu'à ce qu'il n'ait plus de saveur et qu'il soit très-blanc; on décompose ce sel avec la moitié de son poids d'acide sulfurique étendu de six parties d'eau à l'aide d'une légère chaleur; l'acide sulfurique enlève la chaux à l'acide citrique; le sulfate de chaux qui se forme se précipite pour la plus grande partie; et l'acide citrique reste libre dans l'eau: en le faisant évaporer jusqu'à la consistance de sirop clair, et en le laissant refroidir, on obtient cet acide sous forme cristalline.

M. *Dizé*, qui a fait plusieurs expériences sur cet objet,

---

(1) Selon M. *Proust*, il faut 4 parties de chaux pour saturer 94 parties de suc de citron, ce qui donne 7 parties et demie de citrate calcaire: celui-ci demande, pour être décomposé, 20 parties d'acide sulfurique de 1,150.

a vu qu'un excès d'acide sulfurique était nécessaire pour détruire la portion du mucilage que l'acide retient opiniâtrement dans sa combinaison avec la chaux, et qui s'oppose à sa cristallisation. Il observe en second lieu que pour obtenir l'acide citrique parfaitement pur, il fallait le faire dissoudre et cristalliser plusieurs fois de suite.

MM. *Nicholson* et *Proust* pensent que l'acide sulfurique décompose même une partie d'acide citrique, le carbonise et empêche par là sa cristallisation.

Richter a proposé de saturer le suc de citron par le carbonate de potasse, et de précipiter la liqueur par l'acétate de plomb : il décompose ensuite le précipité, le citrate de plomb par l'acide sulfurique étendu, et par une évaporation lente, il fait cristalliser l'acide citrique.

Brugnatelli a séparé le mucilage du suc de citron par l'alcool, et il a obtenu par évaporation l'acide citrique cristallisé.

Les cristaux obtenus par M. *Dizé* sont des prismes rhomboïdaux, dont les plans sont inclinés entre eux d'environ 60 à 120 degrés, terminés de part et d'autre par des sommets à quatre faces qui interceptent les angles solides.

Une partie d'eau distillée à la température de 10 degrés, dissout, suivant l'auteur, 1,25 d'acide citrique cristallisé, et il se produit 13 degrés de froid pendant cette dissolution.

Cet acide exposé au feu, dans des vaisseaux fermés et à l'appareil pneumato-chimique, s'y décompose; on en obtient un phlegme acide, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné : il reste un peu de charbon.

Ses cristaux s'effleurissent faiblement à l'air sec, et s'humectent à l'air humide.

L'acide citrique se dissout très-bien dans l'alcool.

L'acide sulfurique concentré convertit cet acide en acide acétique. Suivant MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, si l'on emploie une grande quantité d'acide nitrique, et qu'on le fasse chauffer longtems sur de l'acide citrique, cet acide est décomposé et converti peu-à-peu en acide oxalique, mais beaucoup en acide acétique.

On prépare avec cet acide une limonade agréable : pour la faire, il faut environ deux grammes de cet acide dissout dans neuf hectogrammes d'eau, avec suffisante quantité de sucre et d'*oleo-saccharum* fait avec de l'écorce de citron.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard*, pour connaître les parties constituantes de l'acide citrique à l'aide du muriate suroxigéné de potasse, ont d'abord combiné cet acide avec la chaux, en le sursaturant d'ammoniaque et le précipitant par le muriate de chaux. Le citrate calcaire obtenu a été lavé à grande eau pour enlever tous les sels étrangers : on l'a desséché autant que possible à la chaleur de l'eau bouillante, et on l'a analysé en en calcinant une quantité déterminée dans un creuset de platine. Ce sel contenait : acide citrique 68,830, chaux 31,170.

La décomposition de ce sel par le muriate suroxigéné a donné, sur 100 parties d'acide citrique : carbone 33,811, oxigène 59,859, hydrogène 6,330. (Voyez *Recherches physico-chimiques*, tom. 2.)

M. *Vauquelin* s'est occupé des combinaisons de cet acide. Voici les caractères distinctifs qu'il a assignés à ce genre de sel :

1°. Les citrates alcalins sont décomposés par la dissolution de barite ; le précipité que cette terre y forme est soluble dans une grande quantité d'eau ;

2°. Ils décomposent les sels calcaires, et forment dans leurs solutions un précipité qui est soluble dans moins de 500 parties d'eau;

3°. Ils sont décomposés par les acides minéraux, mais ils n'y forment point de précipité comme dans les tartrates et les oxalates, parce qu'ils ne forment pas de citrates acidules comme ces sels;

4°. Ils sont décomposés par les acides oxalique et tartarique, qui y forment des précipités cristallisés, ou pulvérulens, insolubles dans l'eau;

5°. Ces sels, et sur-tout les citrates métalliques, donnent à la distillation des traces d'acide acétique;

6°. Mis sur les charbons allumés, les citrates se fondent, se boursoufflent, exhalent une odeur d'acide acétique empyreumatique, et laissent sur le support un charbon léger.

Les affinités de l'acide citrique obéissent à l'ordre suivant pour les bases alcalines et terreuses :

La barite, la chaux, la potasse, la soude, la strontiane, la magnésie, l'ammoniaque et l'alumine.

L'acide citrique est employé dans la teinture des soies, dans l'imprimerie des cotons, pour enlever les taches de rouille; on s'en sert aussi comme assaisonnement des alimens, et comme pouvant fournir une boisson agréable et rafraîchissante, connue sous le nom de *limonade*.

Deuxième genre.

Le deuxième genre comprend les acides qui se trouvent dans la nature, saturés en partie par un alcali; ils sont au nombre de deux : l'acide oxalique et l'acide tartarique.

Acidule oxalique, ou *Sel d'oseille du commerce.*

On entend par *acidule* l'union naturelle et à demi-saturée d'un acide avec une base.

L'oxalate acidule de potasse, ou acidule oxalique, se trouve dans toutes les oseilles, sur-tout dans celle nommée par *Linné*, *oxalis acetosella*. Nous l'avons rencontrée ne très-grande quantité, M. *Vogel* et moi, dans les tiges et feuilles récentes du *rheum palmatum* et du *rheum rapounticum*. (*Annales de chimie*, tom. 67.)

On vend ce sel en Angleterre sous le nom de *sel essentiel de citron.*

Duclos fait mention de ce sel dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1668. *Margraff* reconnut et prouva le premier qu'il contenait de la potasse, et *Schèele* découvrit que son acide était l'acide oxalique. *Wenzel* et *Wiegleb* avaient déja fait un grand nombre d'expériences sur ce sel.

Pour l'extraire, on exprime le suc de l'oseille, on le filtre, on l'étend avec de l'eau, on évapore jusqu'à consistance de sirop clair, on le recouvre d'huile pour empêcher la fermentation, et on l'abandonne à la cave pendant six mois. Il se dépose de petits cristaux que l'on redissout pour les obtenir blancs.

Dans cet état, il est en partie saturé par de la potasse : c'est donc un sel avec excès d'acide.

Suivant *Baunach*, on suit un autre procédé pour extraire le sel d'oseille dans la Forêt-Noire.

On broie dans un mortier de pierre, avec un pilon de bois mu par l'eau, le *rumex acetosa* de *Linné*. On porte le suc et le marc dans de grandes cuves, où on le laisse

reposer en y ajoutant de l'eau pendant quelques jours : on exprime le tout dans un pressoir semblable à celui du raisin ; on pile une seconde fois le marc dans le mortier, après y avoir mêlé de nouvelle eau, et on l'exprime une seconde fois. On chauffe légèrement, et on verse dans quelques cuves tous ces sucs recueillis ; on y ajoute de l'eau où l'on a délayé de l'argile fine, dont on met à-peu-près un centième du suc ; on l'agite et on le laisse reposer : on décante la liqueur ; on filtre celle que tient le marc dans des étoffes de laine. On porte le suc ainsi clarifié dans de grandes chaudières de cuivre étamées ; on le fait bouillir légèrement et évaporer jusqu'à ce qu'il soit couvert d'une pellicule à sa surface ; on le verse alors dans des terrines de grès qu'on place dans des endroits frais, où on le laisse tranquille pendant un mois ; on décante alors la liqueur, et on trouve sur les parois des vases un sel irrégulier, grisâtre ; on évapore une seconde et une troisième fois la liqueur, en y ajoutant un peu d'argile. La dernière eau-mère contient du muriate de potasse ; elle est encore aigre et paraît contenir un autre acide. On purifie le sel en le faisant dissoudre dans suffisante quantité d'eau et en le faisant cristalliser.

La saveur de cet acidule est aigre, piquante et un peu acerbe. Il n'a ni amertume, ni âcreté : il rougit fortement les couleurs bleues végétales ; il pétille et décrépite au feu, et ne s'y fond pas sans s'y altérer.

Cet acidule n'éprouve point d'altération de la part de l'air ; il est très-soluble dans l'eau.

Les acides décomposent cet acidule, mais ces décompositions n'ont lieu qu'à l'aide de la chaleur.

On peut, avec cet acidule, former des sels triples, en le

combinant avec la barite, la magnésie, la soude et l'ammoniaque.

Cet acidule est décomposé par la chaux; il se forme un précipité qui est un oxalate calcaire. La potasse reste en dissolution.

Ce sel est employé pour enlever les taches d'encre; en médecine, comme rafraîchissant : on peut en faire une espèce de limonade. M. *Berthollet* lui a reconnu une propriété importante, celle de défendre plus la chair de la corruption que l'acidule tartarique.

Acide oxalique.

Cet acide se trouve pur et isolé dans les végétaux.

MM. *Proust* et *Deyeux* ont trouvé dans les poils des pois chiches une quantité assez considérable d'acide oxalique pur.

Le sucre et beaucoup d'autres substances traitées par l'acide nitrique, donnent de l'acide oxalique.

Fontana a annoncé que toutes les résines et les gommes ont cette propriété. (*Journ. de physique*, tom. 13).

Bergmann obtint de la gomme arabique, le quart en poids d'acide oxalique, et M. *Chaptal* 2 gros 6 grains d'une once de gomme arabique traitée par 8 onces d'acide nitrique de 1,367 de densité. La gomme adragant en fournit une moindre quantité. L'alcool traité avec trois parties d'acide nitrique donna à *Bergmann* $\frac{3}{8}$ d'acide oxalique du poids de l'alcool employé.

M. *Chaptal* a eu les résultats suivans : 2 onces de manne traitées avec 12 onces d'acide nitrique lui ont donné 2 gros 66 grains d'acide oxalique.

Westrumb obtint d'une once et demie de sucre de lait 66 grains d'acide oxalique. *Hermbstædt* n'en put obtenir que 15 grains.

On en retire aussi de diverses farines, des raves rouges, de la racine du panais, de l'extrait de raisin sec, etc.

M. *Berthollet* a fait voir que les substances animales fournissaient également de l'acide oxalique. La soie, la laine, les peaux préparées, les tendons, les cheveux, etc., digérés avec l'acide nitrique, lui ont donné de l'acide oxalique. La laine en donne une plus grande quantité; 6 gros ont rendu 3 gros et quelques grains d'acide oxalique.

La chair musculaire privée de graisse et de gélatine, donna peu d'acide oxalique; il se forme une grande quantité de graisse qui empêche la cristallisation de l'acide. La gélatine animale donne davantage d'acide oxalique. La substance albumineuse du sang se comporte de la même manière.

La partie coagulée du sang donne beaucoup d'acide oxalique et de graisse, ainsi que le blanc d'œuf durci par l'ébullition. Le jaune d'œuf n'en fournit qu'une bien petite quantité.

Du coton traité par l'acide nitrique concentré, n'a fourni que de faibles traces d'acide oxalique.

Les huiles et les graisses fournissent aussi, selon *Schèele* et *Westrumb*, de l'acide oxalique.

La plupart des acides végétaux peuvent être convertis en acide oxalique, par le moyen de l'acide nitrique, comme *Schèele*, *Westrumb* et *Hermbstœdt* l'ont démontré.

Schèele a indiqué le moyen d'avoir cet acide pur.

On sature l'acidule oxalique d'ammoniaque; on verse

dans la dissolution de cet oxalate trisule d'ammoniaque et de potasse, du nitrate de barite; l'acide nitrique s'empare des deux alcalis, l'acide oxalique s'unit à la barite et se précipite: on décompose ensuite le précipité par l'acide sulfurique qui en sépare l'acide oxalique.

On décante la liqueur, on l'essaie par de l'oxalate baritique dissout dans l'eau bouillante, pour en séparer la portion d'acide sulfurique qui pourrait y être contenue. Lorsqu'il n'y a plus de précipité, on fait évaporer, et elle donne par le refroidissement des cristaux qui affectent la forme d'un prisme tétraèdre, terminé par un sommet dièdre; c'est l'*acide oxalique.*

Quand on veut se procurer dans les laboratoires de l'acide oxalique, on traite le *sucre* ou l'*amidon* par l'acide nitrique.

On met dans une cornue posée sur un bain de sable légèrement chauffé, une livre de sucre, on ajoute sept livres d'acide nitrique à 20 ou 22 degrés. Il est nécessaire de verser l'acide peu-à-peu, pour laisser passer l'effervescence.

Il se dégage du gaz nitreux, et lorsque cette décomposition est achevée, on soutient la distillation au bain de sable jusqu'à ce que la liqueur soit réduite aux $\frac{3}{4}$ ou aux $\frac{2}{3}$; alors on laisse refroidir, et il se forme dans la liqueur des cristaux qu'on sépare par la décantation; on les étend sur du papier joseph, afin de les faire sécher; on les fait dissoudre de nouveau dans l'eau distillée; et on fait évaporer la liqueur pour obtenir de nouveaux cristaux.

Cet acide, ainsi obtenu, est en cristaux prismatiques quadrilatères, dont les pans sont alternativement plus larges, et ils sont terminés à leurs extrémités par deux sommets dièdres. Ils sont transparens; leur saveur est

très-acide ; ils rougissent les couleurs bleues végétales.

Exposé à un feu doux avec le contact de l'air, il se dessèche, et se réduit en poussière.

Mis sur un charbon ardent, il s'exhale en fumée âcre, irritante, et ne laisse qu'un résidu blanc alcalin, sans matière charbonneuse.

Distillé à une chaleur douce à l'appareil, pneumato-chimique, il se liquéfie, devient brun et bouillant, donne un liquide acide, se sublime en partie sans altération, et il se dégage un gaz mêlé d'acide carbonique et de gaz hydrogène carboné.

L'air sec ne lui fait éprouver aucun changement.

L'eau froide dissout moitié de son poids d'acide, on entend une espèce de craquement dans les cristaux, dû probablement à un écartement de leurs molécules ; l'eau bouillante en prend parties égales.

L'acide sulfurique concentré le brunit et le charbonne à l'aide du calorique.

L'acide nitrique le réduit en eau et en acide carbonique.

D'après les recherches de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin,* 100 parties d'acide oxalique contiennent: 77 parties d'oxigène, 13 de carbone et 10 d'hydrogène.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont fait l'analyse de l'acide oxalique. (*Recherches Physico-Chimiques*, tome 2).

Ils ont préparé cet acide avec le sucre et l'acide nitrique. Ils ont eu soin de le faire cristalliser plusieurs fois pour qu'il ne retînt point d'acide nitrique. On ne l'a point mêlé directement avec le muriate suroxigéné de potasse pour en faire l'analyse, parce qu'on aurait craint qu'il ne décomposât en partie ce sel, et n'en dégageât du gaz acide : pour éviter cet inconvénient, on l'a combiné avec la chaux,

en le saturant d'abord avec l'ammoniaque, et en versant ensuite un excès de muriate calcaire dans l'oxalate d'ammoniaque.

L'oxalate de chaux ainsi obtenu a été lavé à grande eau, puis desséché autant que possible à la chaleur de l'eau bouillante, et analysé en en calcinant un poids bien déterminé dans un creuset de platine. D'après cette analyse, MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont trouvé dans cent parties d'oxalate de chaux desséché à la chaleur de l'eau bouillante : acide oxalique 61,345, chaux 38,655, et dans 100 parties d'acide oxalique : carbone 26,566, oxigène 70,689; hydrogène 2,745.

Cet acide se combine avec toutes les bases salines, ce qui constitue les *oxalates*. *Bergmann* fit connaître le premier ce genre de sel.

Les propriétés générales des oxalates sont d'être décomposés par le calorique, l'acide se décompose et la base reste.

L'eau de chaux forme dans leur dissolution neutre un précipité blanc. Ce précipité, après l'avoir fait rougir, se dissout dans l'acide acétique.

Les oxalates terreux sont en général insolubles dans l'eau; mais ils sont susceptibles de se dissoudre par un excès des acides plus puissans.

L'oxalate de chaux et de barite diffèrent entre eux, en ce que celui de barite est soluble dans un excès d'acide oxalique, tandis que l'oxalate de chaux ne l'est pas.

Les oxalates alcalins peuvent se former avec un excès d'acide.

Les oxalates neutres sont beaucoup plus solubles dans l'eau que les oxalates acidules.

Les oxalates métalliques sont facilement décompo-

sables par le feu. Aucun d'eux ne donne de l'acide acétique à la distillation, comme cela a lieu avec les citrates.

M. *J. E. Berard* a fait connaitre les proportions de différens oxalates. (*Annales de Chimie*, tom. 73.)

A cet effet, il a employé de l'acide oxalique cristallisé, dont il a d'abord déterminé les proportions, lesquelles donnent, sur 100 parties, 72,7 d'acide réel, et 27,3 d'eau; et comme les proportions de l'oxalate de chaux doivent servir de base à ses analyses, il n'a rien négligé pour les déterminer avec exactitude. Il a obtenu ainsi les proportions des sels suivans :

	Acide oxal.	*Base.*	*Eau.*
Oxalate de chaux	62 . .	38	
Oxalate de potasse.	40,57. .	42,12. .	17,31.
Oxalate de potasse sec . . .	49,32. .	50,68	
Suroxalate de potasse . . .	65,8 . .	34,2	
Quadroxalate de potasse de *Wollaston*	72,05. .	18,95. .	9,0.
Oxalate de soude	58,92. .	42,08	
Suroxalate de soude	72,80. .	25,57. .	1,63.
Oxalate d'ammoniaque sec. .	62,34. .	27,66	
Suroxalate d'ammoniaque . .	73,40. .	14,00. .	12,60.
Oxalate de strontiane . . .	45,54. .	54,46	
Oxalate de barite.	37,83. .	62,17	
Suroxalate de barite	55	42	
Oxalate de magnésie	72,62. .	27,35	

M. *Berard* a conclu de ses expériences :

1°. Que les oxalates solubles sont les seuls qui puissent prendre un excès d'acide et former des sels moins solubles que les sels neutres ;

2°. Que la propriété de former des suroxolates tient à la force de cohésion (c'est-à-dire, à la tendance à former des combinaisons insolubles) de l'acide combiné avec celle de l'alcali;

3° Que la potasse est le seul alcali qui puisse former, avec l'acide oxalique, un quadroxalate;

4°. Que dans tous les suroxalates, l'alcali est toujours combiné avec deux fois plus d'acide que dans l'oxalate neutre correspondant.

M. *Tupputi* a décrit les propriétés de l'oxalate de nickel. (*Annales de Chimie*, tom. 78.)

Le nickel métallique et fondu n'est attaqué, dit l'auteur, ni par l'acide oxalique ni par aucun des acides végétaux. Il a obtenu cet oxalate en faisant bouillir l'acide oxalique sur l'hydrate ou sur le carbonate de ce métal.

Propriétés de ce sel. Forme, floconneuse; *couleur*, blanc-verdâtre; *saveur*, à-peu-près celle du phosphate; *solubilité*, dans les acides minéraux affaiblis.

L'acide oxalique précipite et enlève l'oxide de nickel dans toutes dissolutions des sels simples et neutres de ce métal; mais la décomposition est incomplète, si elles sont à double base; bouilli avec son propre acide, ce sel ne se dissout qu'en très-petite quantité qu'on peut rendre sensible par les hydrosulfures : c'est pourquoi il n'existe pas d'oxalate acide de nickel cristallisé. L'oxalate de nickel longtems calciné dans un creuset de platine, fournit une substance verte, semblable à l'oxide de chrome, mais qui n'est autre chose que du nickel métallique, attirable à l'aiguille aimantée et recouvert ou combiné à un peu d'oxide.

L'acide oxalique pur est très-employé dans les opérations de chimie. Il sert à reconnaître les sels calcaires; c'est le

seul qui décompose le sulfate de chaux. L'oxalate d'ammoniaque est le réactif le plus sensible, et un des plus utiles.

Il vaut mieux que l'acide oxalique, parce que l'acide sulfurique, mis à nu dans cette décomposition, peut dissoudre une assez grande quantité d'oxalate de chaux; au lieu que quand on se sert d'oxalate d'ammoniaque, l'ammoniaque s'empare de l'acide sulfurique, et on est sûr de reconnaître les plus petites quantités de chaux.

L'acide oxalique est employé dans les imprimeries de toile de coton, pour enlever les mordans. Lorsque la surface de la toile est couverte de mordant, on porte l'acide oxalique mêlé avec la gomme sur les endroits que l'on veut avoir blancs. L'acide détruit le mordant sans attaquer la matière colorante. Par ce moyen, on fait les sablés et d'autres modèles délicats.

On peut aussi se servir de cet acide pour affaiblir l'énergie du mordant, ce qui donne plusieurs nuances aux étoffes couvertes par le mordant. Dans ce cas, on affaiblit l'acide selon la quantité du mordant qu'on veut enlever à l'étoffe.

Cet acide détruit aussi les taches d'encre.

Acidule tartarique, ou *Tartrate acidule de potasse.*

L'acidule tartarique était connu des anciens sous le nom de *tartre.*

On distingue le tartre blanc et le tartre rouge; l'un et l'autre se trouvent sur les parois des tonneaux qui contiennent du vin : il est certain que ce tartre était tenu en dissolution par le vin.

Le tartre contient beaucoup de matières étrangères, telles que du sulfate et du muriate de potasse, des parties colorantes, etc. D'après cela, il ne faut pas regarder le tartre comme le tartrate acidule pur ou *crème de tartre*, car ce dernier vient de la purification du premier.

On le purifie à Venise en le dissolvant dans l'eau et en clarifiant la liqueur avec la cendre et le blanc d'œuf.

A Montpellier, on emploie une terre argileuse et blanche de *Murviel.*

M. *Duportal*, professeur de chimie à la Faculté de cette ville, a rendu ce procédé plus facile, en traitant par l'acide sulfurique la dissolution du tartre dans l'eau, ce qui la dépouille de la matière muqueuse, et par cela même facilite beaucoup la cristallisation.

Il y a très-peu de végétaux qui contiennent l'acidule tartarique : les raisins en contiennent plus, lorsqu'ils sont mûrs que verts; car alors ils contiennent de l'acide citrique, ce qui prouve bien la transformation des acides les uns dans les autres, ce que font tous les jours les chimistes.

Le tartrate acidule de potasse cristallise en prismes tétraèdres, coupés en *biais.*

Il a une saveur aigre; il rougit la teinture du tournesol et le sirop de violette.

Exposé au feu avec le contact de l'air, l'acidule tartatique se décompose, il se fond, se boursouffle, il passe par différentes couleurs, exhale beaucoup de fumée; il reste un charbon volumineux qui contient du carbonate de potasse et de la potasse caustique.

L'acidule oxalique diffère de l'acidule tartarique, en ce qu'il donne beaucoup d'eau à la distillation et un peu d'acide non composé; il donne moins de gaz, point d'huile,

et son charbon est moins volumineux; mais il contient de la potasse comme le charbon de l'acidule tartarique.

Distillé dans une cornue, on obtient de l'acide pyrotartarique, de l'huile, une très-grande quantité de gaz acide carbonique et de gaz hydrogène carboné, et du carbonate d'ammoniaque qui se cristallise dans l'alonge. La cornue contient un charbon qui donne de la potasse par le lavage et l'évaporation.

De nouvelles expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* (voyez *Annales du Muséum*, tome 9) ont démontré que l'acide obtenu du tartre par la distillation, n'est point de l'acide acétique comme ils l'avaient cru autrefois; ce n'est point non plus de l'acide tartarique comme l'avaient déja remarqué MM. *Rose* et *Gehlen*, de Berlin.

Cet acide leur a présenté les propriétés suivantes :

Il est solide, blanc, sous la forme de lames. Sa saveur est extrêmement acide. Il se fond et se volatilise très-promptement en fumée blanche, sans laisser de résidu, quand on le met sur un corps chaud.

Il se dissout en grande quantité dans l'eau, et celle-ci cristallise de nouveau par une évaporation spontanée.

Sa solution ne précipite pas celle d'acétate de plomb ni celle de nitrate d'argent, mais elle précipite le nitrate de mercure. Cependant quelque tems après qu'on a mêlé cet acide avec la solution d'acétate de plomb, on y trouve des cristaux en aiguilles, dont l'arrangement représente des aigrettes.

La solution de cet acide en partie saturée par la potasse, ne fournit point de sel acidule semblable à l'acide tartarique; mais elle précipite sur-le-champ l'acétate de plomb,

quoique l'acide concret sublimé ne le précipite pas lorsqu'on l'emploie pur et isolé.

La combinaison neutre de cet acide avec la potasse est déliquescente, soluble dans l'alcool; elle ne précipite pas les sels de barite, ni ceux de chaux, comme le font les tartrates alcalins.

Fourcroy et *Vauquelin* ont trouvé dans 1000 parties de tartre décomposé par la distillation, outre le charbon et les liqueurs acides, les matières suivantes :

Carbonate de potasse très-sec.	350,0.
Tartrate de chaux.	6,0.
Silice.	1,2.
Alumine	9,25.
Fer et manganèse.	0,76.

Dans les arts on prépare un sel, connu sous les noms de *sel fixe de tartre*, ou d'*alcali du tartre*. A cet effet, on met du tartre brut en poudre grossière dans des cornets de papier gris épais que l'on plonge dans l'eau; on les place sur un lit de charbon dans un fourneau qu'on remplit successivement ainsi de couches alternatives de cornets de tartre et de charbon, en ayant soin de recouvrir le dernier lit d'une couche de charbon un peu plus épaisse : on allume ce charbon, et on le laisse brûler et s'éteindre entièrement après sa combustion complette. Quand le tout est refroidi on enlève les cornets fort diminués de volume. Ces cornets contiennent la potasse du tartre dont le charbon est détruit et qui est combiné avec une portion d'acide carbonique; il s'y trouve aussi une petite quantité de chaux et de sulfate de potasse.

On obtient aussi ce sel en mettant dans un creuset du tartre brut ; on chauffe fortement, la matière se boursouffle ; l'acide tartarique est décomposé, le gaz hydrogène se dégage ; l'acide carbonique se porte sur la potasse, et ou en retire du carbonate de potasse, dans lequel il y a excès de potasse. Ce carbonate n'est pas pur, il est mêlé de carbonate de chaux, qui vient du tartrate de chaux qui était dans le tartre brut. Si l'on prenait du tartrate acidule de potasse, on obtiendrait du carbonate de potasse beaucoup plus pur. En filtrant, on sépare le carbonate de chaux et le charbon. Si l'on traite ensuite la liqueur par l'alcool, on sépare toute la potasse, et l'on a du carbonate de potasse presque saturé d'acide.

Comme ce sel contient beaucoup de potasse à nu, il attire promptement l'humidité de l'air, forme alors un liquide épais, qu'on a appelé *alcali du tartre en deliquium, huile de tartre par défaillance.*

L'acidule tartarique n'est pas altéré par l'air.

Il faut environ 60 parties d'eau froide pour en dissoudre une ; l'eau bouillante en prend à-peu-près les 0,07 de son poids, selon *Wenzel.*

Si on garde la dissolution, elle laisse précipiter quelquefois du sel tout pur, ensuite une pellicule muqueuse, qui passe par différentes couleurs, et qui, en dernière analyse est noire ; alors la dissolution n'est plus acide, mais alcaline : d'où il résulte que l'acide tartarique s'est décomposé ; une partie est passée à l'état de charbon et de muqueux, une autre à l'état d'acide carbonique qui sature la potasse.

Cette expérience prouve que la potasse est toute formée dans la crême de tartre, et que l'acide tartarique et toutes

les combinaisons dans lesquelles il entre, sont decomposables de la manière dont nous venons de l'indiquer.

M. *Hecht*, professeur à l'école de pharmacie de Strasbourg, a remarqué cette décomposition de l'acidule tartarique sans que ce sel fut dissout auparavant dans l'eau. La masse saline avait l'aspect d'une matière végétale décomposée, ressemblant au terreau, impregnée de sel et parsemée de cristaux très-blanc et assez gros. Ces cristaux étaient du carbonate de potasse saturé. (*Bulletin de pharmacie*, tome 2.)

Une décomposition semblable a lieu avec tous les sels alcalins et terreux formés par un acide végétal.

Aucun corps combustible n'a d'action sur l'acidule tartarique.

Les acides minéraux ont une action marquée sur l'acidule tartarique. Ils ne peuvent s'emparer de la potasse de l'acidule qu'en décomposant l'acide tartarique.

Parties égales d'acide sulfurique concentré et d'acidule tartarique en poudre, chauffées pendant dix à douze heures à la chaleur du bain-marie, forment une bouillie épaisse.

Si l'on verse dessus quatre fois son poids d'eau distillée bouillante, et que l'on sature l'acide sulfurique par la craie, filtrant la liqueur et l'évaporant, on obtient du sulfate de potasse, mêlé de sulfate de chaux, et suivant M. *Fourcroy*, il y a dans cette expérience de l'acide acétique formé.

La même chose a lieu par l'acide muriatique.

L'acide nitrique s'empare de la potasse de l'acidule et fait passer l'acide à l'état d'acide oxalique.

Mêlé avec l'acide borique, on obtient une préparation connue sous le nom de *crême de tartre soluble.*

Sans rapporter ici les diverses recettes qui existent, j'in-

diquerai seulement le procédé de M. *Tancoigne*, et celui proposé par M. *Lartigue*, de Bordeaux.

M. *Tancoigne* préparait autrefois sa crème de tartre soluble avec une partie de crème de tartre et le cinquième du poids de borax en poudre; mais ce procédé donnait une crême de tartre qui attirait l'humidité de l'air. Pour éviter cet inconvénient, il a employé avec avantage l'acide borique; mais au lieu d'un cinquième de borax, il ne faut que moitié moins d'acide.

On fait dissoudre le tout dans une marmite vernissée, et l'on y ajoute suffisante quantité d'eau, à-peu-près trois fois le poids du mélange; on filtre à froid la liqueur, et l'on fait ensuite évaporer jusqu'à siccité. A mesure que le sel s'évapore, il prend une consistance tenace et glutineuse. Lorsque la matière est froide et cassante, on la pulvérise et on la renferme dans un vase.

Le procédé de M. *Lartigue* consiste à prendre une partie d'acide borique par cristallisation, réduit en poudre; de le mettre avec le double de son poids d'eau pure sur un feu doux, dans un vase inattaquable par les acides végétaux; lorsqu'elle est chaude, on y ajoute par portions, en remuant continuellement, 8 parties d'acidule tartarique en poudre fine : le tout forme une pâte trés-liée. On continue à tenir le vase sur le feu, et à remuer la matière jusqu'à ce qu'elle soit sèche, ayant soin d'écraser le plus possible les pelottes qui se forment, et d'éviter que la partie qui adhère au vase ne brûle pas. On la réduit ensuite en poudre et on la passe par un tamis fin.

On doit à M. *Thenard* l'analyse du tartrate acidule de potasse. Il l'a trouvé composée de 57 parties d'acide, de 33 de potasse et de 7 d'eau.

La crême de tartre est très-usitée en médecine, comme un rafraîchissant et un doux laxatif; on l'emploie soluble en limonade, jusqu'a une agréable acidité, ou à la dose de demie-once, pour purger doucement les humeurs bilieuses, ou comme apéritive dans les cachexies. Elle s'emploie aussi pour aviver les couleurs; dans les pays du Nord, on en met dans les alimens en place de sel.

On emploie l'acidule tartarique ou le tartre brut; dans la teinture, dans la foulerie des chapeaux, dans la dorure, dans la docimasie, etc.

Les combinaisons de l'acidule tartarique avec les différentes terres n'ont pas encore été assez examinées pour en décrire les résultats; on sait seulement que la chaux décompose ce sel, décomposition que nous examinerons en traitant de l'*acide tartarique pur.*

Avec les alcalis, on obtient des sels très-usités en médecine.

Si on jette dans une dissolution de carbonate de potasse de l'acidule tartarique en poudre, il se fait une vive effervescence produite par le dégagement de l'acide carbonique; on ajoute de l'acidule jusqu'à saturation; on filtre cette liqueur, après l'avoir fait bouillir quelque tems; on l'évapore jusqu'à ce qu'elle donne 40 degrés à l'aréomètre de *Mossy*, pour les sels; à une chaleur lente ou par l'évaporation spontanée, il s'y forme des cristaux en prismes rectangulaires aplatis, à quatre pans, terminés par des sommets dièdres: c'est ce qu'on nomme *tartrate de potasse.*

Ce sel portait autrefois les noms de *sel végétal*, *tartre soluble*, *tartre tartarisé.*

Ce sel a une saveur amère, il devient charbonneux lorsqu'on le chauffe fortement.

Distillé dans une cornue, il se décompose et donne une liqueur acide, de l'huile, beaucoup d'acide carbonique, et un peu de carbonate ammoniacal.

Il est peu altérable par l'air.

Il est soluble dans deux parties et demie d'eau à une température de 12,22° centigr., et exige à peine son poids d'eau bouillante.

Il est aussi soluble dans l'alcool.

Il est en partie décomposé par les acides un peu énergiques, qui lui enlèvent l'excès de potasse inutile à la formation de l'acidule tartarique; celui-ci se précipite aussitôt.

La chaux, la barite, la strontiane et les sels solubles qui ont une de ces terres pour base, le décomposent; il se forme un tartrate insoluble.

La plupart des dissolutions métalliques décomposent aussi le tartrate de potasse.

Ce sel est un laxatif doux et un bon apéritif. On le prend dans les médecines, depuis 1 gros jusqu'à 4. Il passe aussi pour diurétique : à l'extérieur, il peut servir à modifier les ulcères.

Richter a proposé une méthode pour obtenir le manganèse à l'état de pureté au moyen du tartrate de potasse. On fait un mélange de ce sel avec une dissolution acide contenant du manganèse, il s'en sépare peu-à-peu des cristaux de tartrate de manganèse et de potasse.

Les expériences de M. *Vauquelin*, sur la combinaison de l'acidule tartarique avec la soude, ont prouvé que c'était un sel triple. On l'appelait autrefois sel de *Seignette*, parce que *Seignette*, pharmacien à Larochelle, l'avait

introduit dans l'art de guérir. Il l'annonça en 1672, et *Lemery* le proclama bientôt. Sa préparation fut d'abord un secret, mais *Boulduc* et *Geoffroy* publièrent sa composition en 1731. On lui a donné le nom de *tartrate de potasse et de soude*.

Pour le préparer, on prend du carbonate de soude, dissout dans l'eau, et on le sature avec une suffisante quantité d'acidule tartarique pulvérisé : lorsque la saturation est complette, il se dépose au fond de la liqueur une poudre blanche parfaitement insipide, qui n'est que du tartrate de chaux, substance qui se trouve combinée avec le tartrate acidule de potasse, puisqu'en combinant directement l'acide tartarique pur avec la soude, on n'a pas de semblable précipité. Lorsque l'on est parvenu au point de saturation, on filtre la liqueur, on la fait évaporer, et on obtient par le refroidissement de très-beaux cristaux, dont chacun représente des prismes à huit pans sans sommets.

Pour s'assurer si ce sel était une combinaison triple, M. *Vauquelin* fit les expériences suivantes :

1°. Il a fait évaporer la combinaison d'acide tartarique pur et de soude, et il a obtenu un sel beaucoup moins soluble que le sel de *Seignette*, qui cristallise en aiguilles très-fines ou en plaques minces irrégulières, et jamais comme le tartrate de soude;

2°. Il a mêlé ensemble une dissolution très-concentrée de tartrate de soude neutre et de *sel végétal* également concentré, qui ne cristallisait pas séparément; mais sitôt que les liqueurs furent mêlées, il obtint des prismes à huit pans, parfaitement semblables au sel de *Seignette*.

Il résulte du travail de M. *Vauquelin*, que la crême

de tartre du commerce contient sur 100 parties, 7 de tartrate de chaux, et que 100 parties de tartre brut en contiennent environ 0,16.

M. *Henry*, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris (Voyez *Bulletin de pharmacie*, tome 2), a donné quelques observations sur le tartrate de potasse et de soude. Il a reconnu que dans la saturation de la crême de tartre par le carbonate de soude, le tartrate de soude simple se trouve en trop grande proportion, relativement au tartrate de potasse, pour ne former que du *sel de Seignette;* et il recommande de faire bouillir les eaux-mères de la première cristallisation avec une certaine quantité de sel végétal, afin de faire passer à l'état de sel triple le tartrate neutre qu'elles contiennent ordinairement.

M. *Figuier*, professeur à l'Ecole de pharmacie de Montpellier, vient aussi de publier quelques observations sur la préparation du sel de *Seignette* (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 81), d'où il résulte : 1°. que le sel que M. *Henry* avait pris pour du tartrate de soude neutre, est du tartrate de potasse et de soude uni à des sels étrangers à sa constitution et à une matière visqueuse; 2°. que la quantité qu'on obtient de ce sel dans la préparation du sel de *Seignette*, est en raison inverse de la pureté de l'alcali qu'on emploie; 3°. que ce tartrate peut être amené à l'état de pureté, en le faisant dissoudre dans de l'eau, et en ajoutant à la dissolution une petite quantité de sous-carbonate de soude; 4°. que le sous-carbonate de potasse remplit, jusqu'à un certain point la même indication; 5°. qu'il est à croire que l'eau-mère du sel végétal dont M. *Henry* s'est servi pour faire cristalliser

celle du sel de *Seignette*, contenait un excès d'alcali; que c'est là la cause de son action; 6°. quoique l'on obtienne beaucoup de ce tartrate impur, en employant une lessive de soude en pierre pour la confection du sel de *Seignette*, la facilité qu'on a de le convertir en cristaux à huit pans par les moyens indiqués, permet d'employer cette lessive avec économie pour la préparation en grand de ce sel médicamenteux : 7°. enfin, en mettant en pratique l'observation de *Baumé*, qui est de faire évaporer jusqu'à siccité les dernières eaux-mères, et calciner le résidu légèrement, on convertit en beau sel de *Seignette* la presque totalité des matériaux employés pour sa confection.

Les plus beaux cristaux de sel de *Seignette* contiennent quelquefois du tartrate de chaux, et il paraît que ce sel calcaire, d'après M. *Destouches*, est soluble dans 600 parties d'eau, et qu'il ne doit sa solubilité qu'à la faveur du tartrate de potasse et de soude.

Pour avoir le sel de Seignette exempt de ce sel calcaire, M. *Destouches* recommande de laisser refroidir entièrement la liqueur de soude saturée par la crême de tartre avant de la mettre à évaporer.

Ce sel a une saveur légèrement amère; il retient beaucoup d'eau dans sa cristallisation, aussi s'effleurit-il à l'air. La chaleur le décompose; il se dissout dans environ cinq parties d'eau.

Les acides le décomposent en partie, ainsi que les sels neutres à base de potasse : il s'en précipite du tartrate acidule de potasse. La barite et la chaux décomposent ce sel triple en totalité.

Il est composé, selon *M. Vauquelin*, de : tartrate de

potasse 54, tartrate de soude 46; et suivant les expériences de *Schulze*, de : acide 41,3, potasse 14,3, soude 13,3, eau 31,1.

Le sel de *Seignette* purge doucement; il est aussi apéritif : on l'emploie à la dose de 2 gros jusqu'à 8.

Avec l'ammoniaque, l'acidule tartarique forme un sel appelé *tartrate de potasse ammoniacal*, qui cristallise très-bien par l'évaporation et le refroidissement en prismes à 4, 5 ou 6 pans.

Ce sel a une saveur fraîche; il se décompose au feu, s'effleurit à l'air et est assez soluble dans l'eau.

La chaux et les alcalis fixes en dégagent l'ammoniaque.

On regarde ce sel comme un diaphorétique apéritif, ou comme sthénique dans les fièvres ataxiques. On le prend à la dose de 12 à 24 grains ou plus, dans des potions et avec le quinquina.

Les tartrates terreux ne sont point usités.

Quelques métaux, à l'état d'oxide, s'unissent avec l'excès d'acide de l'acidule tartarique; il en résulte un sel triple.

La combinaison de l'oxide vitreux d'antimoine avec ce sel porte le nom d'*émétique*, de *tartre stibié* ou *antimonié* : c'est du *tartrate de potasse et d'antimoine.*

On trouve la première mention de ce sel dans *Mynsicht* (*Thesaurus medico-chimicus*, 1631). Il est probable que le mémoire intitulé *Methodus in pulverem*, imprimé en 1620, a donné lieu à cette préparation.

L'auteur de ce dernier mémoire est un médecin nommé *Cornachinus*; il donne la préparation d'une poudre inventée par *Dudley*, comte de Warwick. Cette poudre était composée de scammonée, d'antimoine diaphorétique et de

tartre. Les grands effets que produisit cette poudre devaient bientôt conduire les chimistes a examiner la combinaison de l'antimoine avec le tartre.

Les auteurs qui ont donné des recettes pour faire le *tartre stibié*, ont varié sur la nature et sur les doses des préparations antimoniales qu'il faut faire bouillir avec la *crême de tartre*, ainsi que sur la durée de l'ébullition.

Celles que l'on suit le plus ordinairement sont :

1°. De mêler ensemble parties égales de tartrate acidule de potasse et d'oxide d'antimoine vitreux, bien transparent et porphyrisé. On projette peu-à-peu ce mélange dans de l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence : on continue l'ébullition pendant quelques minutes ; on filtre ensuite la liqueur, on fait évaporer, et l'on obtient par refroidissement de très-beaux cristaux.

2°. On prend cinq parties de tartrate acidule de potasse, et environ trois de poudre d'*Algaroth* précipitée par l'eau chaude, lavée et séchée ; on ajoute au mélange une suffisante quantité d'eau et on fait bouillir doucement : on filtre, on évapore, et on obtient de très-beaux cristaux de tartrate de potasse antimonié.

3°. M. *Lartigue*, pharmacien à Bordeaux, a proposé un autre procédé.

Il consiste à mêler ensemble douze parties d'oxide gris-blanc d'antimoine et quinze de tartrate acidule de potasse réduits en poudre et passés au tamis de soie.

On projette peu-à-peu le mélange dans une suffisante quantité d'eau chaude ; on fait bouillir jusqu'à ce que le tartrate acidule de potasse soit saturé, ou que la liqueur, d'acide qu'elle est au commencement, ait une saveur douce, ce qui arrive dans moins d'un quart d'heure d'ébullition ; on filtre

la liqueur, et par le repos et le refroidissement, elle fournit des cristaux très-blancs.

4°. M. *Bucholz* a obtenu de très-beaux cristaux d'émétique par le procédé suivant :

On mêle ensemble deux livres de tartrate acidule de potasse et une livre et demie de verre d'antimoine bien porphyrisé; on verse dessus quantité suffisante d'eau distillée pour en faire une bouillie épaisse; on expose ensuite ce mélange aux rayons solaires, sous une cloche, pendant quinze jours, ayant soin de remuer deux et trois fois par jour : il faut ajouter un peu d'eau pour remplacer celle qui s'évapore, afin de conserver à la masse la même consistance. Le mélange se gonfle, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré; on aperçoit des flocons d'une couleur analogue au kermès, et tout le mélange se teint en rouge-brun. Au bout de quinze jours on dissout, on lave la masse dans l'eau bouillante et l'on filtre. On fait évaporer la liqueur, et l'on obtient des cristaux.

L'auteur a retiré des doses ci-dessus deux livres quinze onces de tartre émétique.

5°. M. *Nachet*, professeur à l'École de pharmacie de Paris, a employé avec avantage l'oxide gris d'antimoine provenant du grillage du métal.

6°. On doit à M. *Baruel* des expériences très-intéressantes sur l'émétique.

Suivant ce chimiste, pour préparer l'émétique, les proportions les plus convenables sont douze parties d'eau distillée sur une partie de crème de tartre et une de verre d'antimoine. Quant à la durée de l'ébullition, un quart d'heure suffit. L'auteur observe que la durée de l'ébullition influe beaucoup sur la coloration des cristaux d'émétique,

et que moins elle dure, plus ils sont blancs : il faut la faire dans un vase d'argent ou de porcelaine ; ceux de verre étant trop fragiles.

Il ne faut pas juger de la quantité de kermès formé par celle du précipité qui reste sur le filtré, car ce précipité contient une certaine quantité de silice à l'état de gelée.

La liqueur filtrée est verte et contient : 1°. du tartrate de potasse et d'antimoine (émétique); 2°. du tartrate de potasse antimonié, ou combinaison du tartrate de potasse avec de l'oxide d'antimoine; 3°. du tartrate de chaux; 4°. du tartrate de fer; 5°. du tartrate de silice; 6°. enfin, du sulfure de potasse.

Le tartrate de chaux provient de la crème de tartre avec laquelle il formait un sel triple; les autres tartrates proviennent de l'acide de la crème de tartre.

La couleur verte de la liqueur est due au tartrate de fer et au sulfure de potasse.

Cette liqueur, quelle que soit la quantité de la préparation antimoniale qui ait été employée, est toujours acide tant qu'elle contient encore l'émétique en dissolution, et c'est à ce sel triple qu'elle doit cette acidité.

Elle donne par le refroidissement des cristaux d'émétique en octaèdres aigus, dont les deux angles solides sont tronqués, ce qui les convertit en dodécaèdres. Sur ces cristaux il se forme çà et là d'autres petits cristaux soyeux qui se rassemblent en houppes, et qui sont du tartrate de chaux. Lorsqu'il ne se cristallise plus rien, la liqueur décantée, évaporée de nouveau, donne de nouveaux cristaux d'émétique et de tartrate de chaux. Lorsqu'après une

troisième évaporation il ne se dépose plus de cristaux, la liqueur est d'un beau vert foncé, et son caractère, qui était auparavant acide, est alcalin. Elle contient tout le tartrate de fer, le tartrate de potasse antimonié, celui de silice et le sulfure de potasse : il serait possible qu'elle contînt aussi un peu d'hydro-sulfure de fer tenu en dissolution par le sulfure de potasse.

On laisse sécher les cristaux d'émétique déposés sur les parois du vase dans lequel s'est faite la cristallisation, ensuite on en détache les cristaux soyeux de tartrate de chaux, au moyen d'une barbe de plume.

On trouve quelquefois dans les intervalles des cristaux une matière jaune qui est du soufre, et peut-être un peu d'oxide d'antimoine hydrosulfuré, et il s'en dépose en plus grande quantité dans les dernières cristallisations que dans la première. Pour le séparer et purifier en même-tems l'émétique, on fait dissoudre dans une certaine quantité d'eau les cristaux des différentes cristallisations; on filtre et on laisse cristalliser de nouveau. Lorsque les cristaux ne sont pas encore d'un beau blanc, on fait dissoudre et cristalliser une troisième fois; alors l'émétique est très-pur, et dans cet état il est toujours acide; et ce qui prouve que telle est sa nature, c'est que l'eau-mère contient un excès d'alcali.

On voit que pour avoir de l'émétique pur par ces moyens, il faut faire cristalliser deux et même trois fois, attendu qu'aux premières cristallisations, les cristaux sont salis par du soufre et peut-être un peu d'oxide hydrosulfuré, et recouverts de tartrate de chaux. Pour éviter cet inconvénient, il faut : 1°. employer dans la préparation de ce sel les proportions indiquées ci-dessus de verre d'an-

timoine le plus transparent et le moins foncé en couleur que l'on puisse se procurer ; 2°. après avoir filtré la liqueur, l'évaporer jusqu'à siccité dans une bassine d'argent ou un vase de porcelaine, en observant de ne pas donner un coup de feu suffisant pour décomposer l'émétique, et par cette opération on obtient une plus grande quantité de ce sel ; car le tartrate de silice étant décomposé, son acide se porte sur le tartrate antimonié de potasse, et le convertit en tartrate de potasse et d'antimoine; 3°. redissoudre le résidu dans un peu d'eau distillée, bouillante; filtrer et laisser cristalliser. Tout le tartrate de chaux reste sur le filtre, ainsi que la silice provenant du tartrate de silice.

Les cristaux d'émétique que l'on obtient par ce procédé sont très-beaux, et s'ils se trouvent un peu jaunes, il suffit de les redissoudre et de les faire cristalliser une seconde fois pour les avoir parfaitement purs. L'eau-mère ne contient que du tartrate de fer, du sulfure de potasse, et encore du tartrate de potasse antimonié.

M. *Thenard*, voulant connaître les proportions exactes des principes de l'émétique, l'a analysé. Sans décrire ici tous les moyens d'analyse employés par ce chimiste, il me suffira de dire qu'il a d'abord convenablement desséché l'émétique, qu'il en a précipité l'antimoine par un hydro-sulfure, et qu'il a séparé l'acide tartarique par l'acétate de plomb. Par ce moyen, il a déterminé les quantités d'antimoine et d'acide tartarique contenues dans l'émétique; pour reconnaître la proportion de potasse, il a traité par l'acide nitrique l'émétique calciné fortement, et a obtenu du nitrate de potasse.

M. *Thenard* a conclu de ces différentes analyses, que l'émétique était composé : d'eau 8, d'oxide d'antimoine 38,

d'acide tartarique 34, et de potasse 16, ou ce qui est la même chose : de tartrate de potasse 34, de tartrate d'antimoine 54, d'eau 8, perte 4.

M. *Baruel* a obtenu des résultats analogues.

Cet émétique, suivant ce chimiste, de même que celui que l'on prépare par les autres moyens, et qui a été suffisamment purifié par des cristallisations réitérées, est de la plus grande pureté, et constamment identique. Quant à son énergie, elle est telle qu'on peut la desirer; mais à cet égard, on sait que l'action de l'émétique le plus puissant varie toujours un peu sous le rapport de la sensibilité de l'estomac des individus et de l'état de surcharge où cet organe se trouve.

A l'égard des doses de l'émétique, pourvu qu'il ait été bien préparé et qu'on soit sûr de son énergie, le médecin instruit n'est jamais embarrassé; car, outre qu'il connaît à-peu-près l'état du malade à qui il prescrit ce remède; il recommande toujours de n'en prendre d'abord qu'un grain en dissolution dans un verre d'eau distillée, et de s'en tenir là si le malade vomit suffisamment; mais si cette dose ne produit que peu ou point d'effet, il en fait prendre un second grain, une petite demie-heure après le premier, et un troisième si le cas l'exige. Avec cette précaution, il est assuré de ne jamais trop fatiguer l'estomac du malade, l'action des remèdes étant constamment en raison de l'état des organes sur lesquels on les applique.

Propriétés chimiques. L'émétique cristallisé exposé à l'air, perd assez promptement une partie de son eau de cristallisation, et par là il diminue de 4 à 5 centièmes de son poids.

La lumière ne paraît avoir aucune action sur ce médi-

cament; au moins, on peut le conserver plusieurs années dans des flacons transparens, exposés au grand jour, sans qu'il éprouve d'altération sensible ni dans sa composition ni dans ses effets.

Si on expose l'émétique cristallisé dans une cornue à feu nu, on obtient 1°. son eau de cristallisation; 2°. de l'acide carbonique; 3°. de l'hydrogène carboné; 4°. de l'huile; 5°. de l'eau; 6°. de l'acide acétique empyreumatique: ces cinq dernières substances se forment simultanément, et sont produites par la réaction des principes de l'acide tartareux sur eux-mêmes.

Il reste dans la cornue: 1°. du charbon; 2°. de la potasse combinée avec l'oxide d'antimoine, lorsque la température n'a pas été trop forte. On peut isoler ces trois substances en traitant le résidu par l'eau qui dissout la combinaison de l'oxide d'antimoine avec la potasse, et laisse le charbon que l'on sépare au moyen du filtre.

Pour séparer ensuite l'antimoine, on traite la liqueur filtrée par le gaz hydrogène sulfuré; puis on sature la potasse par un acide, par exemple l'acide muriatique, et on obtient du soufre doré. Si par hasard l'émétique décomposé par cette opération n'était pas parfaitement pur, la dissolution du résidu traitée directement par un peu d'acide muriatique, donnerait un peu de soufre doré.

Lorsque dans cette décomposition la cornue a été fortement chauffée, on obtient, outre les gaz désignés ci-dessus, du gaz oxide carboné, et pour résidu, de la potasse, moins de charbon et de l'antimoine métallique.

La dissolution de l'émétique dans très-peu d'eau, peut se conserver assez longtems sans éprouver aucune alté-

ration, ni de la part de la lumière, ni de la part de l'air, ni de la part d'une température de 18° centigr.; mais si la dissolution est étendue de beaucoup d'eau, par exemple si elle contient trente parties de ce liquide sur une d'émétique, voici les phénomènes qui se passent.

Au bout d'un mois ou environ, il se forme dans la liqueur des flocons blancs qui augmentent peu-à-peu de volume et deviennent glaireux. Ces flocons deviennent ensuite jaunâtres et finissent par se précipiter. Leur couleur devient de plus en plus foncée et se colore en brun; c'est alors une matière de nature bitumineuse. Pendant que ces changemens ont lieu, il se forme de l'acide carbonique, de l'eau, de l'acide acétique, et enfin, tous les produits indiqués dans la décomposition de l'émétique par la chaleur. Si on examine la liqueur à une certaine époque, on y trouve de l'acétate de potasse, du carbonate de potasse et une portion de l'oxide d'antimoine combiné avec de la potasse; mais l'acétate de potasse finit par se décomposer, et par le tems, il se convertit en carbonate de potasse. Une température de 18° avec le concours de la lumière, accélère beaucoup cette décomposition spontanée de l'émétique.

Beaucoup de substances végétales décomposent l'émétique, et sur-tout celles qui contiennent un principe astringent; telles sont plusieurs espèces de quinquina, le cachou, la noix de galle, le brou de noix, la tormentille, la bistorte, la fougère, la patience, le fraisier, les roses rouges, la fleur de grenadier, etc.; dans cette décomposition le principe astringent se combine avec l'oxide d'antimoine et le rend insoluble, et il se forme de la crême de tartre. C'est ainsi que M. *Berthollet* a proposé

la décoction de quinquina pour détruire promptement les mauvais effets de l'émétique.

La décoction de tamarin a aussi la propriété de décomposer l'émétique. Si, par exemple, on verse dans une dissolution d'émétique une décoction filtrée de tamarin, au bout de quelque tems de mélange, il se dépose sur les parois du vase des petits cristaux de tartrate acidule de potasse; la liqueur alors ne contient plus que du tartrate d'antimoine et la matière extractive des tamarins. Cela prouve que l'émétique est décomposé par l'acide tartarique qui se trouve à l'état de liberté dans tous les tamarins.

La limonade décompose également l'émétique, l'acide citrique se porte sur l'antimoine et forme du citrate d'antimoine qui reste dans la liqueur, et il se régénère aussi de la crême de tartre.

L'émétique est constamment décomposé par le petit-lait, soit que celui-ci ait été préparé avec la pressure ou la crême de tartre. Cette décomposition est due à ce que le petit-lait contient toujours de l'acide acétique et différens phosphates. Dans ce cas, et d'après l'ordre des affinités, il doit se former du phosphate d'antimoine, qui est tenu en dissolution par l'acide acétique, ou qui reste en combinaison avec le tartrate acidule de potasse. Cette décomposition ne produit aucun précipité, quand l'émétique n'est qu'en petite quantité.

Il serait cependant possible qu'il se passât d'autres phénomènes dans cette décomposition, le petit-lait tenant beaucoup de sels différens qui peuvent agir sur l'émétique, selon l'ordre d'affinité des différens acides pour les diverses bases.

L'eau de fleurs d'oranger bien préparée et de l'année, mêlée à une dissolution d'émétique, ne lui a fait éprouver aucun changement par l'évaporation et le refroidissement, ce sel a cristallisé en totalité et sans altération ; cependant cette décomposition peut avoir lieu, si, comme cela arrive très-souvent, l'eau de fleurs d'oranger, par une altération particulière et spontanée à laquelle elle est sujette, est tournée à l'acide qui, dans ce cas, est de l'acide acétique.

Le sulfate de soude, le sulfate de chaux, ne décomposent pas l'émétique.

Le muriate de magnésie, le carbonate et le muriate de chaux les décomposent : d'après cela, il est très-essentiel de recommander aux pharmaciens de faire dissoudre l'émétique dans l'eau distillée, l'eau de rivière et surtout celle de puits contenant du muriate de chaux et du carbonate de chaux.

Cependant toutes ces préparations antimoniales, de quelque nature qu'elles soient, sont d'autant plus émétiques, qu'elles sont solubles : il en résulte qu'on peut administrer l'émétique avec le petit-lait, la décoction de tamarins et la limonade qui le décomposent sans changer sensiblement son mode d'énergie.

Les oxides de plomb ont la propriété de décomposer l'acidule tartarique, d'enlever son acide excédant, de s'unir avec lui en un tartrate de plomb blanc, pulvérulent et insoluble, et de laisser dans la liqueur qui surnage, le tartrate de potasse qui existait dans l'acidule tartarique. Avec l'oxide de cuivre, il résulte aussi un sel triple d'un beau vert.

La combinaison du tartrate acidule de potasse, donne

avec le fer plusieurs préparations, très-usitées en pharmacie.

1°. *Le tartre chalybé.* On fait bouillir dans une suffisante quantité d'eau 4 onces de limaille de fer porphyrisée et 16 onces de tartre blanc : lorsque la saveur acide est disparue, on filtre la liqueur; elle dépose par le refroidissement des cristaux verts, inaltérables à l'air, qui sont un tartrate de potasse et de fer, on en obtient de nouveaux en faisant évaporer l'eau-mère.

Ce sel est très-apéritif, un bon tonique dans la fièvre quarte, les cachexis. On en prend de 10 à 20 grains ; à plus haute dose, il excite quelquefois le vomissement

2°. *La teinture de Mars tartarisée.* On fait une pâte avec 6 parties de limaille de fer, 16 de tartre blanc en poudre et suffisante quantité d'eau ; on laisse ce mélange en repos pendant vingt-quatre heures ; on l'étend ensuite dans 192 parties d'eau, et on fait bouillir pendant deux heures, en ajoutant de l'eau pour remplacer celle qui s'évapore ; on décante la liqueur, on la filtre, on l'épaissit en consistance de sirop et on y ajoute une partie d'alcool.

On donne cette teinture dans du vin blanc à la dose de 40 gouttes dans 4 onces de véhicule.

3°. *La teinture de Mars de Ludovic.* Le procédé indiqué par *Baumé* consiste à faire dans l'eau un mélange de parties égales de sulfate de fer et de tartrate acidule de potasse, jusqu'à ce qu'il reste une matière sèche et pulvérulente, et de faire digérer sur cette masse, à une douce chaleur, de l'alcool, jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur jaune; on décante la liqueur, on la filtre, on dessèche

le résidu, on verse de nouvel alcool, et on fait digérer comme dessus.

M. *Pérès* a donné dans le *Journal de Pharmacie*, page 154, un autre procédé pour préparer cette teinture.

On prend deux parties de limaille de fer, sur laquelle on fait digérer à une chaleur douce une partie d'acide tartrique pur dissout dans la moindre quantité d'eau possible; quand l'acide est très-rouge est très-chargé de fer, on y ajoute l'alcool que l'on juge convenable.

4°. *Le tartre martial soluble.* Pour préparer le tartre martial soluble, on prend 16 parties de teinture de Mars tartarisée et 4 de tartre de potasse, et on fait évaporer le tout jusqu'à siccité.

5°. *Les boules de Mars* ou *de Nanci.* On met une partie de limaille d'acier et deux parties de tartre blanc en poudre dans un vaisseau de verre ou de fer, avec une certaine quantité d'eau-de-vie; lorsque cette dernière est évaporée, on pulvérise la masse et on ajoute de l'eau-de-vie qu'on laisse évaporer comme la première fois; on répète ce procédé jusqu'à ce que le mélange soit gras et tenace; alors on en forme des boules.

MM. *Résat*, pharmacien à Remiremont, et *Rol*, pharmacien à Mirecourt, ont indiqué chacun un procédé pour la préparation des boules de Mars. (Voyez *Bulletin de pharmacie*, tom. 3.)

Suivant M. *Resat*, on prend : tartre 3 hectogrammes, limaille de fer 2 hectogrammes. On réduit le tartre en poudre et on le mélange avec la limaille de fer dans une marmite de fonte; on ajoute suffisante quantité d'eau pour en couvrir la pâte; puis on évapore sur le

feu en consistance de bouillie; on expose le mélange à l'air. Au bout de quelques jours, on recouvre la masse d'une nouvelle quantité d'eau; on évapore en consistance pilullaire. En cet état, on pile fortement la masse dans un mortier de fer, jusqu'à ce que, en en cassant une portion, elle présente un aspect bien noir; alors on la divise par une once et deux onces; en la roulant entre deux carrés de planches bien unies.

Le procédé de M. *Rol* consiste à faire une pâte molle avec de l'eau et le mélange de cinq parties de limaille de fer porphyrisée, et huit parties de tartre rouge; à remuer continuellement ce mélange sur un feu doux pendant une heure, pour que la matière ne s'attache pas au fond de la chandière; à répéter cette opération tous les jours pendant quatre mois environ, ayant soin de ne jamais porter la chaleur jusqu'à l'ébullition, et d'ajouter de l'eau à mesure qu'elle s'évapore. Après quatre ou cinq mois de digestion, il obtient une pâte noire, tenace, unie et luisante. On fait alors évaporer jusqu'à consistance épaisse, après avoir ajouté : eau vulnéraire par infusion 2 parties. Il faut que la masse ne prenne pas aux doigts, et que l'on puisse, étant refroidie, en former des boules qui, posées sur un marbre huilé, ne s'aplatissent plus.

Acide tartarique.

Duhamel, *Grosse*, *Margraff* et *Rouelle* ont démontré que le tartre était un composé de potasse et d'acide; mais *Schèele* est le premier qui ait obtenu l'acide isolé. Son procédé fut communiqué par *Retzius* dans les *Mémoires de l'Académie de Suède.*

M. *Vauquelin* a trouvé $\frac{1}{64}$ d'acide tartarique dans la pulpe du tamarin. *Trommsdorff* l'a découvert dans les baies de Sumac, et *Schéele* l'a rencontré dans plusieurs fruits.

Pour obtenir cet acide pur, on fait bouillir 6 livres de crême de tartre dans 30 livres d'eau; on y jette peu-à-peu de la craie préalablement lavée jusqu'à saturation complette; il se fait un précipité qui est un tartrate de chaux: on décante la liqueur qui contient en solution du tartrate de potasse qu'on peut obtenir par l'évaporation; on met le tartrate de chaux, après l'avoir bien lavé, dans une cucurbite, on verse dessus un mélange de 7 onces d'acide sulfurique concentré et de 24 livres d'eau. On fait digérer pendant douze heures, en observant de remuer de tems en tems; alors l'acide tartarique devient libre; on le décante de dessus le sulfate de chaux, et on fait évaporer doucement sur un bain de sable. Les premiers cristaux qui se déposent sont du sulfate de chaux qu'il faut séparer, et que l'on distingue facilement de l'acide tartarique. On continue l'évaporation et l'on obtient par refroidissement des cristaux d'acide tartarique.

Pour s'assurer si cet acide ne contient pas d'acide sulfurique, on verse quelques gouttes d'acétate de plomb; si le précipité qui se forme est entièrement soluble dans l'acide acétique ou nitrique, la lessive ne contient pas d'acide sulfurique. Dans cette opération on n'obtient que l'acide tartarique libre qui se trouve dans la crême de tartre. Pour se procurer toute la quantité d'acide qui y est contenue, on prend la liqueur surnageante qui reste après la saturation par la craie, qui est le tartrate de potasse; on y verse une dissolution de muriate de chaux,

jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On lave le précipité et on le réunit au tartrate de chaux qu'on veut décomposer; c'est ainsi qu'on retire tout l'acide tartarique contenu dans la crême de tartre. S'il contient de l'acide sulfurique, il faut laver les cristaux, ou bien les redissoudre et faire cristalliser de nouveau.

On peut encore avec avantage se servir d'acétate de chaux pour décomposer le tartrate de potasse; il se forme un tartrate de chaux et un acétate de potasse qui reste dans la liqueur. On traite ensuite le tartrate de chaux comme ci-dessus.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont obtenu de l'acide tartarique par le procédé suivant : ils ont formé d'abord un tartrate de chaux qu'ils ont purifié, outre des cristallisations réitérées, en le dissolvant dans l'eau, faisant chauffer la liqueur, y ajoutant de petites quantités de litharge bien pulvérisée, jusqu'à ce qu'elle ne précipitât plus le nitrate de barite, y faisant passer un courant de gaz hydrogène sulfuré pour en séparer l'oxide de plomb, l'exposant à une douce chaleur pour rassembler le précipité, la filtrant et la faisant évaporer à siccité. (*Recherches physico-chimiques.*)

On conçoit facilement que la craie ne sature que l'acide tartarique libre, c'est pourquoi l'on obtient le tartrate de potasse neutre, tel qu'il est contenu dans la crême de tartre.

On peut aussi, en place de craie, employer la chaux vive, comme l'ont indiqué MM. *Fourcroy* et *Thenard*; cette substance décompose entièrement l'acidule. Alors la lessive ne contient que de la potasse caustique, au lieu de tartrate de potasse, comme dans le premier procédé.

Les praticiens ne trouvent cependant pas un grand avantage dans ce mode de préparation, et il est probable que par l'action énergique de la chaux vive, une partie d'acide tartarique se carbonise et se décompose; en outre la potasse caustique qui devient libre, tient en dissolution une quantité très-grande de tartrate de chaux, le précipité est alors moins considérable qu'il ne le serait, en traitant de la crème de tartre par la craie, et l'eau-mère par le muriate de chaux.

D'après MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, l'acide tartarique est composé de : oxigène 70,5, carbone 19, hydrogène 10,5.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont aussi fait l'analyse de cet acide. A cet effet, on l'a combiné avec la chaux en le saturant d'abord d'ammoniaque, et le précipitant ensuite par le muriate de chaux. Après avoir bien lavé le tartrate de chaux, on l'a desséché autant que possible à la chaleur de l'eau bouillante, et on l'a analysé en en prenant une quantité bien déterminée, et la calcinant dans un creuset de platine. D'après cet analyse, 100 parties de tartrate de chaux desséchées à la chaleur de l'eau bouillante, sont formées de : acide tartarique 77,577, chaux 22,423.

La décomposition du tartrate de chaux par le muriate suroxigéné a donné pour 100 parties d'acide tartarique : carbone 24,050, oxigène 69,321, hydrogène 6,629. (*Recherches physico-chimiques.*)

Cet acide est en cristaux plus ou moins réguliers. Ce sont quelquefois des prismes à 6 faces, dont les sommets sont pointus ou tronqués. Ils sont quelquefois d'un pouce de long. Lorsque le prisme est très-plat, le cristal paraît

être en forme de tables. Sa pesanteur spécifique est de 1,5962; il a une saveur franche très-acide.

Exposés au feu, ces cristaux noircissent et laissent un charbon spongieux.

Traité à la cornue, on obtient une liqueur acide et de l'huile; il se dégage de l'acide carbonique et de l'hydrogène carboné.

Le charbon qui reste ne contient ni acide ni alcali.

Cet acide s'altère très-peu à l'air, et se dissout dans son poids d'eau bouillante et dans l'alcool.

Si l'on fait dissoudre l'acide tartarique dans huit parties d'eau et quatre d'alcool, il se convertit, selon *Westrumb*, à l'aide d'une légère chaleur en acide acétique.

Distillé à plusieurs reprises avec six fois son poids d'acide nitrique, l'acide tartarique se transforme, selon *Hermbstædt*, en acide oxalique.

Il se combine avec toutes les bases salines et avec quelques métaux.

Il enlève la chaux aux acides nitrique, muriatique, phosphorique et acétique.

Il précipite les dissolutions nitrique de mercure, muriatique de plomb, etc.

Les combinaisons de cet acide sont maintenant mieux connues depuis le travail de M. *Thenard.*

Voici les principaux faits que ce chimiste a observés. Il a remarqué que le tartrate de potasse avait la propriété de s'unir en sel triple avec la chaux, la barite et la strontiane; que ces tartrates, qui étaient plus solubles lorsqu'ils étaient seuls, le devenaient davantage lorsqu'ils étaient ainsi combinés. Il examine quelques-unes des propriétés

de ces sels triples. Une des plus remarquables est celle du tartrate de potasse et d'alumine : ce sel n'est point précipité par les alcalis fixes caustiques ou carbonatés; cependant la potasse et la soude ont réellement plus d'affinité avec l'acide tartarique que l'alumine ; aussi l'alumine est-elle effectivement séparée de cet acide par les alcalis; mais elle ne se précipite point, parce qu'elle est tenue en dissolution par le tartrate de potasse ou par le sel triple tartrate de potasse et de soude.

Les tartrates acidules métalliques sont comme les tartrates acidules à bases terreuses ou à base alcaline, moins solubles que les tartrates neutres. M. *Thenard* l'a remarqué sur le tartrate acidule de cuivre; il a observé de plus que ce sel est complettement soluble dans les alcalis fixes purs ou carbonatés.

Les tartrates métalliques sont également susceptibles de s'unir en sels triples avec le tartrate de potasse, et ces sels triples sont généralement plus solubles que les sels doubles. M. *Thenard* l'a du moins observé ainsi sur les tartrates de manganèse, de zinc, d'étain, etc., unis au tartrate de potasse.

Ces tartrates triples ne sont précipités, ni par les alcalis purs, ni par les carbonates alcalins; aucun n'est décomposé par l'hydrogène sulfuré, mais ils le sont tous par les hydro-sulfures et l'acide gallique.

Le tartrate de potasse et de plomb n'est pas même décomposé par les sulfates ; mais il l'est par l'hydrogène sulfuré et les hydro-sulfures.

Le tartrate de potasse et de mercure, celui de potasse et d'argent sont décomposés par les mêmes corps que les

précédens : ils le sont en outre par les alcalis et les carbonates alcalins.

Enfin, M. *Thenard* a vu que le tartrate neutre de potasse avait la propriété de dissoudre en assez grande quantité les oxides métalliques, et que la chaux était la base qui avait le plus d'affinité avec l'acide tartarique.

En traitant du sulfate de potasse avec de l'acide tartarique, on obtient de l'acidule tartarique et du sulfate acide de potasse.

Cette décomposition n'a lieu que par l'affinité du sulfate de potasse pour un excès d'acide, de même que le tartrate de potasse.

L'acide tartarique pur est très-utile comme réactif; on l'employe aussi en médecine comme l'acide citrique.

Il peut servir de boisson rafraîchissante, antiseptique, antifébrile. Il forme, étendu d'eau et édulcoré avec le sucre ou le miel, une espèce de limonade très-agréable : on peut aussi en faire un sirop.

TROISIÈME GENRE.

Nous avons classé dans le troisième genre les acides qui se trouvent dans la nature et qui sont entièrement saturés par une base salifiable. La découverte de ces acides est due aux chimistes modernes; ils sont au nombre de trois et en général peu connus : l'acide mellitique, moroxilique et kinique.

Acide mellitique.

Cet acide a été découvert par M. *Klaproth*; il l'a trouvé en analysant un fossile nommé par *Werner*, *honigstein*, qui a une couleur de miel plus ou moins foncée, et quelquefois jaune-paille. On ne le rencontre jamais que cristallisé en octaèdre. Cette substance est tendre, fragile et facile à pulvériser. Elle a été nommée *mellite* par M. *Klaproth*, à cause de la couleur de miel. On la trouve à Arten en Thuringe.

Le *mellite* est composé d'après *Klaproth*, de : acide mellitique 46, alumine 16, eau 38.

On peut extraire cet acide par le procédé suivant :

On fait bouillir le mellite porphyrisé avec de l'eau à plusieurs reprises, qui dissout l'acide mellitique et laisse l'alumine en grande partie. Le liquide filtré doit être évaporé au bain-marie à un plus petit volume, et on obtient la solution dans l'alcool, à l'aide du broiement. On filtre la liqueur de nouveau, et on la fait évaporer au bain-marie jusqu'à siccité; il reste une masse friable d'un blanc jaunâtre, grasse au toucher; l'eau froide la dissout; par une dissolution répétée, et par une évaporation spontanée l'acide se dépose en très-beaux cristaux.

Les propriétés qui distinguent cet acide, sont :

1°. L'acide mellitique cristallise en fines aiguilles ou en globules composés de la réunion de ces aiguilles, ou en petits prismes durs. Cet acide ne paraît cependant pas jouir d'abord de la propriété de cristalliser; il est vraisemblable qu'il l'acquiert insensiblement par l'absorption de l'oxigène atmosphérique;

2°. Cet acide, mis sur la langue, a d'abord une saveur aigre-douce, et laisse ensuite un goût amer;

3°. S'il est mis sur une plaque chaude, il se décompose facilement; il se dissipe en fumée grise, abondante, qui n'affecte cependant pas l'odorat. Il reste une petite quantité de cendre tout-à-fait insipide, et qui ne produit aucun changement sur la teinture rouge ou bleue de tournesol;

4°. Neutralisé par la potasse, il cristallise en longs prismes groupés;

5°. Saturé par la soude, il cristallise en cubes ou bien en tables triangulaires, tantôt isolés, tantôt groupés;

6°. Saturé par l'ammoniaque, il cristallise en prismes à six pans, qui perdent bientôt leur transparence à l'air; ils ont alors une couleur blanche d'argent;

7°. L'acide mellitique, dissout dans l'eau de chaux où l'on verse goutte à goutte une solution de barite ou de strontiane calcinée, produit un précipité blanc, mais qui se redissout si l'on y verse de l'acide muriatique;

8°. Versé sur une dissolution d'acétate de barite, il produit pareillement un précipité blanc redissoluble par l'addition de l'acide nitrique;

9°. Il ne produit aucun nuage ou précipité dans la dissolution de muriate de barite; mais quelque tems après, il se dépose des cristaux en fines aiguilles très-transparentes;

10°. La dissolution de nitrate d'argent reste claire et n'éprouve aucun changement par l'addition de l'acide mellitique;

11°. Versé sur une dissolution de nitrate de mercure préparée à chaud ou à froid, l'acide mellitique y produit

un précipité bleu, très-abondant, mais qui se redissout aussitôt par l'addition d'une nouvelle quantité d'acide nitrique;

12°. Il forme dans la dissolution de nitrate de fer un précipité, très-abondant, de couleur isabelle, redissoluble par l'addition de l'acide muriatique;

13°. Versé sur la dissolution d'acétate de plomb, il donne de même un précipité très-abondant, que l'addition d'acide nitrique redissout aussitôt;

14°. Avec une dissolution d'acétate de cuivre, il donne un précipité vert-gris;

15°. Mais la dissolution de muriate de cuivre n'en éprouve aucun changement;

16. Il n'a pas été jusqu'ici possible de le convertir en acide oxalique par le moyen de l'acide nitrique. Le seul changement que M. *Klaproth* ait remarqué, c'est que sa couleur brunâtre devient jaune-paille.

Le précipité de l'eau de chaux par cet acide se redissout sur-le-champ par l'addition de l'acide nitrique.

M. *Vauquelin* a aussi examiné cet acide; il a reconnu qu'il était peu soluble; dissout dans l'eau et mêlé, 1°. avec une dissolution de chaux, il se forme sur-le-champ un précipité blanc, floconneux; 2°. avec la solution de sulfate de chaux, un léger précipité greuu et cristallisé, mais qui est augmenté par l'addition d'une goutte d'ammoniaque; 3°. avec la solution de muriate de barite, peu de précipité au premier moment, mais quelques instans après, une foule de cristaux en aiguilles; 4°. avec la solution d'argent, un précipité blanc, soyeux, et brillant comme une dissolution de savon; il se dépose, quelque tems après, sous forme de

poussière; 5°. avec la dissolution de plomb, par l'acide nitrique, un précipité blanc, pulvérulent, très-lourd; 6°. avec celle de mercure, un précipité blanc qu'une goutte d'ammoniaque noircit; enfin, cet acide précipite la dissolution d'alumine.

Acide moroxilique.

M. *Klaproth* ayant examiné une substance saline recueillie dans le jardin botanique de Palerme par M. *Thomson* sur l'écorce du mûrier blanc (*morus alba*), a reconnu que ce sel était composé de chaux et d'un acide végétal particulier.

Pour obtenir cet acide, on traite le sel avec l'acétate de plomb. En mêlant ensemble 45 grammes de précipité ainsi produit, et 20 grammes d'acide sulfurique étendu de 60 grammes d'eau, le sulfate de plomb formé reste à l'état d'une poudre blanche, tandis que l'acide moroxilique dissout cristallise par évaporation en fines aiguilles de couleur de bois pâle.

Les propriétés de cet acide sont : d'avoir une saveur très-marquée d'acide succinique; de rester à l'air sans éprouver de changement; de se dissoudre facilement dans l'eau et dans l'alcool, et de ne pas précipiter les dissolutions métalliques. Distillé, il ne paraît qu'en partie décomposé; une portion est détruite, l'autre se sublime. On peut employer ce moyen pour le séparer de la partie extractive à laquelle il tient trop fortement pour pouvoir en être débarrassé par la voie humide.

Acide kinique.

C'est à M. *Vauquelin* que l'on doit la connaissance de cet acide contenu dans le sel qui a été décrit par M. *Deschamps* jeune, de Lyon, dans le quinquina.

Pour l'obtenir, on fait une infusion de quinquina, on fait évaporer jusqu'à consistance d'extrait mou, et l'on traite par l'alcool. La matière non dissoute par l'alcool, et très-soluble dans l'eau, a une saveur douce et mucilagineuse; soumise à une évaporation spontanée dans un lieu chaud, la liqueur s'épaissit comme une espèce de sirop, donne des cristaux légèrement colorés en brun-rougeâtre; il reste toujours une portion de liqueur épaisse, qui ne cristallise jamais complettement, et qu'il faut en séparer par la décantation.

On peut obtenir, par des dissolutions et des cristallisations successives, ce sel blanc et pur.

Ses propriétés sont :

1°. De cristalliser en lames carrées, quelquefois rhomboïdales ou tronquées sur les angles solides : souvent ces lames se réunissent en groupes;

2°. De n'avoir presque point de saveur et d'être flexible sous les dents ;

3°. D'exiger environ 5 parties d'eau à 10 degrés pour se dissoudre ;

4°. De se boursouffler sur les charbons à-peu-près comme le tartre dont il répand l'odeur. Il laisse une matière grisâtre qui se dissout avec effervescence dans les acides, et qui n'est qu'un mélange de carbonate de chaux et de charbon ;

5°. De ne point altérer la couleur du tournesol, et d'être insoluble dans l'alcool;

6°. D'être décomposé par les alcalis fixes, caustiques et carbonatés, qui en précipitent de la chaux pure ou carbonatée;

7°. De n'être point décomposé par l'ammoniaque, ce qui prouve que cet acide a une affinité plus forte pour la chaux;

8°. L'acide sulfurique et l'acide oxalique forment, dans sa dissolution un peu concentrée, des précipités qui sont l'un du sulfate de chaux, et l'autre de l'oxalate de la même base;

9°. De ne faire éprouver aucune altératiou apparente à la dissolution d'acétate de plomb, ni à celle du nitrate d'argent;

10°. D'être noirci légèrement par l'acide sulfurique versé sur ce sel réduit en poudre, sans dégagement de vapeurs piquantes;

11°. De donner un précipité lorsque l'on ajoute à la dissolution de ce sel de l'infusion de tau et de quelques espèces de quinquiua.

Pour obtenir l'acide de ce sel, M. *Vauquelin* a opéré comme il suit:

On a dissout, dans la quantité d'eau nécessaire, 100 parties de ce sel; on a ensuite versé dans cette liqueur, en différentes fois; jusqu'à ce qu'il ne s'y soit plus formé de précipité, une solution d'acide oxalique. Après avoir ainsi séparé la chaux de ce sel par l'acide oxalique, on a laissé évaporer spontanément la liqueur à l'air; elle s'est réduite sous la forme d'un sirop très-épais, sans donner,

dit M. *Vauquelin*, aucun signe de cristallisation pendant plus de huit jours; mais l'ayant remuée avec un morceau de verre, la liqueur s'est cristallisée quelque tems après en une masse dure, formée d'une grande quantité de lames divergentes de plusieurs centres très-distincts de cristallisation.

Ces cristaux étaient légèrement colorés en brun; sa saveur était extrêmement acide et un peu amère, parce que le sel de quinquina que M. *Vauquelin* avait employé n'avait pas été parfaitement purifié.

Les propriétés que l'auteur a reconnues à cet acide sont: de se conserver parfaitement à l'air; il n'est ni déliquescent, ni efflorescent.

Mis sur les charbons ardens, il se fond très-promptement, bouillonne, noircit, exhale des vapeurs blanches, piquantes; et ne laisse qu'un très-léger résidu charbonneux.

Il forme avec les alcalis et les terres des sels solubles et cristallisables.

Il ne précipite point les nitrates d'argent, de mercure, de plomb, comme le font la plupart des autres acides végétaux.

QUATRIÈME GENRE.

Dans le quatrième genre sont placés les acides qui sont toujours le produit de l'art, et qu'on n'a pas encore trouvés dans la nature, ni libres, ni combinés.

Ils sont au nombre de trois: l'acide camphorique, subérique et muqueux.

Acide camphorique.

Kosegarten a vu qu'en distillant huit fois de suite de l'acide nitrique sur du camphre, on en obtenait un acide qui avait des propriétés différentes de celles de l'acide oxalique.

J'ai répété les expériences de *Kosegarten*, dont nous n'avons qu'un simple énoncé dans une lettre imprimée *Journ. de Phys.*, t. 27, pag. 298, traduite du *Journal de Crell*, et dans les *Annales de Chimie*, t. 23.

Voici comme on doit préparer cet acide :

On prend une partie de camphre que l'on introduit dans une cornue de verre; on verse par-dessus quatre parties d'acide nitrique à 36 degrés, on y adapte un récipient, et on lute bien toute les jointures. On pose la cornue sur un bain de sable, et on l'échauffe par degrés : pendant l'opération, il se dégage beaucoup de gaz nitreux et du gaz acide carbonique; une partie du camphre se volatilise. Lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs, on délute les vaisseaux, et on détache le camphre qui s'est sublimé. On ajoute ce camphre à l'acide resté dans la cornue; on verse par-dessus une même quantité d'acide, et l'on distille de nouveau. Il faut répéter cette opération jusqu'à ce que le camphre soit totalement acidifié; 20 parties d'acide nitrique à 36 degrés suffisent pour en acidifier une de camphre.

Lorsque tout le camphre est acidifié, il se cristallise dans la liqueur restante; alors on décante et on verse le tout sur un filtre, afin de passer de l'eau distillée, pour lui enlever l'acide nitrique qu'il pourrait avoir retenu. L'in-

dice le plus sûr pour reconnaître l'acidification du camphre, est sa cristallisation par le refroidissement de la liqueur qui reste dans la cornue.

Pour purifier cet acide, il faut le dissoudre dans l'eau distillée chaude; alors on filtre la liqueur, et on la fait rapprocher jusqu'à ce qu'il se forme une petite pellicule: on obtient par refroidissement l'acide camphorique cristallisé.

Comme cette expérience est longue et ne peut être faite pendant la leçon, on peut y suppléer par celle-ci :

On retire d'abord du gaz oxigène du muriate sur-oxigéné de potasse, on en remplit une cloche, on la transporte dans la cuve à mercure, et on y fait passer un peu d'eau.

D'une autre part, on place dans une petite coupelle un morceau de camphre et un atôme de phosphore; on courbe ensuite un tube de manière qu'une de ses extrémités soit placée dans la cloche, et l'autre dans une cuve pneumato-chimique, sous une cloche remplie d'eau.

L'appareil disposé, on allume le phosphore par le moyen d'un fer rouge: le phosphore s'enflamme et ensuite le camphre. La flamme que le camphre produit est très-vive; il se dégage beaucoup de calorique, la cloche se tapisse d'une matière noire qui peu-à-peu se détache et couvre l'eau placée au-dessus du mercure dans la cloche : c'est de l'oxide de carbone. On recueille en même tems un gaz qui a tous les caractères du gaz acide carbonique.

L'eau contenue dans la cloche est très-odorante, et contient de l'acide camphorique en dissolution.

L'acide camphorique a un goût légèrement acide, amer, et rougit la teinture de tournesol.

Il cristallise : l'ensemble des cristaux qu'on obtient ressemble à ceux du muriate d'ammoniaque.

Exposé à l'air, il s'effleurit : cet acide est très-peu soluble dans l'eau froide.

Placé sur des charbons ardens, il répand une fumée épaisse, aromatique, et se dissipe entièrement.

A une douce chaleur, il se fond et se sublime.

Si l'on distille seul cet acide, il commence par se fondre, et se sublime ensuite.

Les acides minéraux le dissolvent entièrement.

Il décompose le sulfate et le muriate de fer.

Les huiles fixes et volatiles le dissolvent.

Il est aussi soluble dans l'alcool, et n'est pas précipité par l'eau; propriété qui le différencie de l'acide benzoïque : car ce dernier est précipité par l'eau de sa solution dans l'alcool.

M. *Bucholz* vient de prouver dernièrement que l'acide camphorique était un acide particulier comme je l'avais annoncé. (Voyez *Journal de physique*, tom. 70.)

L'acide camphorique s'unit facilement aux terres et aux alcalis; ces combinaisons portent le nom de *camphorates*.

Pour préparer les camphorates de chaux, de magnésie et d'alumine, il faut délayer ces terres dans de l'eau, et y ajouter de l'acide camphorique cristallisé; on fait bouillir, on filtre la liqueur chaude, et on la fait rapprocher.

Celui de barite doit être préparé avec la terre pure; alors on la dissout dans l'eau, et on y ajoute l'acide camphorique cristallisé.

Ceux de potasse, de soude et d'ammoniaque doivent être préparés avec les carbonates dissous dans l'eau; on sature ensuite cette dissolution avec l'acide camphorique cristallisé; on fait chauffer, on filtre, et par l'évaporation et le refroidissement, on obtient des camphorates.

Lorsque l'acide camphorique est très-pur, les camphorates n'ont pas d'odeur; s'il ne l'est pas, ils conservent toujours un peu l'odeur du camphre.

Les camphorates d'alumine et de barite laisseut un peu d'acidité sur la langue; les autres ont une saveur un peu amère.

Ils sont tous décomposés par le calorique; l'acide s'en dégage et se sublime, la base reste pure, excepté celui d'ammoniaque qui se volatilise entièrement.

S'ils éprouvent le jet du chalumeau, l'acide brûle avec une flamme bleue; celui d'ammoniaque donne une flamme bleue, et sur la fin, rouge.

Excepté les camphorates de chaux et de magnésie, qui sont très-peu solubles, les autres se dissolvent plus facilement.

Les acides minéraux les décomposent tous.

Les alcalis et les terres agissent en raison de leurs affinités pour l'acide camphorique. L'ordre d'affinité est : chaux, potasse, soude, barite, ammoniaque, alumine et magnésie.

Plusieurs dissolutions métalliques et plusieurs sels neutres, décomposent les camphorates : tels que le nitrate de barite et la plupart des sels calcaires, etc.

Les camphorates alcalins sont solubles dans l'alcool; ceux de chaux, de magnésie et de barite, abandonnent leur acide à l'alcool.

Acide subérique.

Cet acide est obtenu par l'action de l'acide nitrique sur le liége. (*Voyez* ce mot.)

Acide muqueux.

En traitant la gomme par l'acide nitrique, j'ai indiqué le procédé pour obtenir cet acide, que *Schèele* avait nommé acide sachlactique, parce qu'il l'avait obtenu du sucre de lait. Mais, comme l'observe M. *Fourcroy*, cet acide n'étant pas particulier à ce dernier corps, puisqu'on l'obtient par tous les mucilages fades, doit avoir une dénomination différente. Ce chimiste le nomme *acide muqueux*.

Cet acide est sous forme concrète, en poudre blanche, un peu grenue, d'une saveur faiblement aigre : il se décompose au feu, donne un phlegme acide qui cristallise en aiguilles par le repos, un peu d'huile colorée, âcre et caustique, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné; il reste un charbon assez volumineux; une partie paraît se sublimer en aiguilles ou lames brunes, d'une odeur analogue à celle de l'acide benzoïque, ou peut-être, comme le pense M. *Fourcroy*, forme-t-il ainsi un acide modifié différent de ce qu'il était d'abord, comme le fait l'acide tartarique.

Trommsdorff assure que les cristaux sublimés ont beaucoup d'analogie avec l'acide succinique.

M.[r] *Laugier* a annoncé que l'acide muqueux retiré des gommes est constamment altéré par le mélange d'une quantité d'oxalate de chaux, et quelquefois de mucite de

chaux. Suivant ce chimiste, on peut amener l'acide muqueux de la gomme au même état de pureté par des digestions successives dans l'acide nitrique affaibli. (*Annales de Chimie*, tom. 72.)

L'acide muqueux est peu soluble dans l'eau; il décompose, à la chaleur de l'eau bouillante, les carbonates. Il forme avec la potasse un sel peu soluble, cristallisable par le refroidissement. Le mucite de soude est également susceptible de cristalliser; ces deux sels sont beaucoup plus solubles par un excès de leur acide ou de leur base. On ne connaît pas les autres combinaisons de l'acide muqueux avec les autres bases.

Cet acide décompose le nitrate et le muriate de chaux, ainsi que le muriate de barite; il précipite le nitrate d'argent, de plomb et de mercure.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont trouvé, dans leurs expériences, que 100 parties de gomme donnaient 0,14 à 0,26 d'acide muqueux; que l'acide nitrique n'en changeait pas la nature.

C'est donc un acide particulier formé dans le premier tems de l'action de l'acide nitrique sur les matières végétales fades, gommeuses et mucilagineuses.

CINQUIÈME GENRE.

Il renferme les acides qu'on forme par l'acide nitrique sur certaines substances : ces mêmes acides existent aussi libres ou combinés dans la nature. Les acides malique, oxalique et benzoïque sont de ce nombre. Quant au dernier, ce sont MM. *Proust*, *Fourcroy* et *Vauquelin* qui l'ont retiré de quelques matières animales.

SIXIÈME GENRE.

Ce dernier genre fait le sujet d'un seul acide, qui est presque toujours le produit de la fermentation ; c'est l'acide acétique. Comme il est important de rendre compte des phénomènes qui accompagnent sa formation, nous en parlerons à l'article de la fermentation acide.

§. VI.

Des Fécules.

Toute matière végétale qui est contenue dans le suc des végétaux, et qui n'y est pas tenue en dissolution, est ce qu'on appelle en général *fécule.*

Ce mot dérive de *à fœcibus*, parce que la fécule se recueille d'ordinaire par le dépôt, les fèces ou la lie des liquides.

Tous les organes des végétaux peuvent contenir de la fécule.

M. *Fourcroy* en distingue 6 principales espèces :

1°. La fécule *glutineuse*. On la rencontre dans le froment et en général dans toutes les graines céréales ;

2°. La fécule *extractive*. Elle se trouve dans les semences légumineuses et dans la farine qu'on en obtient par la meule ;

3°. La fécule *muqueuse*. Elle existe dans beaucoup de racines, dans toutes les amandes non mûres, dans les graines céréales en lait ;

4°. La fécule *sucrée*. C'est un mélange de fécule et de

sucre. On trouve cette fécule sucrée dans plusieurs racines, dans quelques sèves et même dans les semences des graminées lorsqu'elles ont germé;

5°. La fécule *huileuse*. Celle-ci existe dans un grand nombre de graines émulsives, celles qui forment par leur broiement avec l'eau une liqueur laiteuse.

6°. La fécule *âcre*. Elle est piquante comme celle des racines crucifères et anti-scorbutiques, caustique et brûlante comme celle du pied-de-veau, du cabaret, de la brione, etc., vénéneuse comme celle du manioc.

On doit distinguer parmi toutes ces fécules celles qui sont le plus ordinairement employées en médecine et comme aliment.

Parmi les racines féculentes et âcres,	La brione. L'arum. Le manioc. La pomme de terre. L'orchis.
Parmi les tiges, celles du palmier qui fournit	Le sagou.
Parmi les semences des graminées,	La farine proprement dite.
Dans la classe des végétaux qui semblent en être entièrement composés, la pâte nutritive du	Lichen d'Islande.

M. *Fourcroy* ajoute à ces espèces, la pâte du papier.

Pour faire une fécule, on choisit les racines les plus grosses et les mieux nourries, récemment tirées de terre;

prenons pour exemple celles de brione et de pomme de terre.

On prend la quantité que l'on veut de grosses racines de brione, récemment arrachées de terre; on en ôte l'écorce extérieure avec un couteau, on les râpe, on les enferme ensuite dans un sac de grosse toile claire; on les soumet à la presse pour tirer le suc.

Le suc qui en sort, est trouble, blanchâtre, et comme laiteux : on le laisse reposer pendant environ vingt-quatre heures; on décante la liqueur surnageante, on ramasse le sédiment blanc, on le lave avec de l'eau pure, on filtre, et on fait sécher la fécule restée sur le filtre.

On délaie aussi dans l'eau le marc resté sous la presse; on passe cette eau à travers un tamis de crin pour en séparer les parties fibreuses grossières; on laisse reposer le fluide, on decante et on fait sécher le dépôt.

La fécule d'arum peut être extraite de la même manière.

L'autre fécule, appelée *farine de pomme de terre*, s'obtient par un procédé très-simple et très-facile.

On pèle la pomme de terre; on écrase cette racine bien lavée, ou bien on la râpe; on met la pulpe sur un tamis, et on passe de l'eau dessus, qui entraine la fécule et la laisse déposer dans le fond du vase : on décante l'eau qui est colorée par l'extrait de la plante et une partie du parenchyme qui y est resté suspendu; on lave le dépôt à plusieurs reprises, on le met sécher : sa couleur blanchit à mesure, et la fécule sèche est très-blanche et très-fine. Le parenchyme est une substance fibreuse donnant à la distillation les mêmes produits que le bois; il y a aussi dans la liqueur un peu de matière mucoso-sucrée.

Diverses espèces de Fécules.

1°. Le *manioc* est le *juka* des Caraïbes. Cette plante croît en Amérique ; ses racines fournissent une farine avec laquelle on fait une sorte de pain appelée *cassave.* Les peuples de l'Amérique, depuis la Floride jusqu'au Magellan, la cultivent avec soin, et usent de la cassave par préférence au maïs qu'ils ont en abondance.

On distingue deux espèces de *maniocs* : le blanc et le rouge.

Voici la méthode des Indiens et des sauvages pour enlever à cette racine un suc laiteux, qui est un vrai poison.

Après avoir arraché les racines du manioc, qui ressemblent à des navets, ils les lavent et enlèvent la peau ou écorce avec un couteau, comme on ratisse des navets ; ensuite ils frottent cette racine sur des râpes de cuivre rouge ou de fer-blanc. Les sauvages construisent leurs râpes avec de petits cailloux pointus ou tranchans, implantés symétriquement par leur base dans une planche de bois, par le moyen d'une résine fondue, et mettent la râpure dans un sac ou de jonc ou tissu d'une manière lâche avec de l'écorce de latanier ; ils disposent sous ce sac, qu'ils appellent *couleuvre*, un vase très-pesant qui, faisant l'office de poids, exprime le suc de manioc et le reçoit en même tems. On rejette ce suc, qui est mortel pour les hommes et même pour les animaux, quoiqu'ils en soient très-friands. On fait sécher sur des plaques de fer, à l'aide du feu, la substance farineuse qui reste, et on achève par là de dissiper toutes les parties volatiles et venimeuses. Les grumeaux de manioc

dépecés et divisés par le moyen d'un bibichét (espèce de crèbe un peu gros), sont la farine de manioc, appelée au Brésil et au Pérou *farina de Palo :* on en fait du *couac* et de la *cassave* pour la nourriture de quelques habitans et des esclaves. La cassave est d'un goût fade, de facile digestion et ne charge point l'estomac.

2°. Le *sagou* est une espèce de pâte végétale, moëlleuse, alimenteuse, faite en petits grains, qu'on nous apporte des îles Moluques, des îles Célèbes et de Java : elle se tire d'une espèce singulière de palmier appelé *landan*.

Le *sagou* se prépare avec la moëlle du tronc des *tobdapana* (quelquefois avec celle du *palmar-occacourri*, qui, étant cuite, donne le pain *oracouryrouan* de quelques Indiens). Cette moëlle est plus ou moins transparente, blanche et fongueuse, suivant l'âge du palmier : elle se conserve très-longtems. Les animaux vont souvent endommager l'écorce de ces palmiers épineux pour en manger la moëlle.

Lorsque les feuilles de ces *palmiers sagoufères* ou *sagoutiers* se couvrent d'une poudre blanchâtre, qui est l'effet d'une pléthore farineuse, et que plusieurs épines, tant du sommet que des feuilles, commencent à tomber, alors on peut retirer abondamment de la moëlle. Pour cette opération on abat le palmier *landan*, on le coupe en plusieurs troncons ou plusieurs morceaux de sept pieds de longueur, et on les fend par quartiers à l'aide d'un instrument rond appelé *nany*, et qui est fait de roseau de bambou. On arrache la moëlle, on la dépouille de ses enveloppes, on l'écrase et on la met dans un trou ou moule fait d'écorce d'arbre, qu'on appelle *coercerоug*, et dont l'orifice est plus large d'un bout que de l'autre : on l'assu-

jétit sur un tamis de crin; on agite fortement la pâte qui est dans le moule, avec de l'eau, jusqu'à ce que cette eau soit devenue laiteuse; enfin on la retire, et on fait passer cette bouillie ainsi préparée et délayée au travers des trous du tamis. On jette aux pourceaux les filandres qui restent sur la toile; c'est ce qu'on appelle *ella*. On met la colature dans un pot appelé *praauw*, afin que la farine se dépose: on décante l'eau, soit en inclinant le vase, soit au moyen d'un trou qu'on a ménagé exprès sur les côtés. On retire cette fécule très-blanche, très-fine, et on la fait dessécher par portion dans de petites corbeilles couvertes de feuillages. Cette pâte se nomme alors *sagumenta;* mais afin qu'elle se conserve dans les voyages de long cours, sur mer et sur terre, on est obligé de la passer et de la mouler avec des platines perforées faites de terre cuite, et appelées dans le pays *battu papoudi;* ensuite on les dessèche sur le feu. La pâte est alors en petits grains; par le moyen du feu elle s'est un peu gonflée, et a pris extérieurement une petite couleur rousse; telle est la manière de préparer le sagou en grain.

3°. Le salep ou salop, *salep Turcarum*, est une racine blanchâtre un peu rousseâtre et demi-transparente, qui est fort en usage chez les Turcs pour rétablir les forces épuisées : c'est la bulbe d'une espèce d'*orchis* que les Orientaux ont l'art de préparer.

Pour cela ils choisissent les plus belles bulles d'*orchis* dans le tems que la plante commence à fleurir, leur ôtent la peau ou écorce et les jettent dans l'eau froide, où elles séjournent pendant quelques heures; ensuite on les fait cuire dans une suffisante quantité d'eau, puis on les fait égoutter, après quoi on les enfile avec du fil de coton pour

les faire sécher à l'air : on choisit pour cette préparation un tems sec et chaud. Elles deviennent transparentes, très-dures, et ressemblent à des morceaux de gomme adragant.

Lorsque ces racines sont ainsi préparées, on peut les réduire en poudre aussi fine que l'on veut.

4°. Le *lichen islandicus* fournit aussi une sorte de fécule; les Islandais en font un gruau très-délicat.

5°. Le *papier* est une espèce de fécule provenant de la portion de *liber* encore muqueux et succulent, avec lequel on a fabriqué la toile, qui, par son déchirement, sa macération plus ou moins longue et sa décoction dans l'eau, finit par donner un mucilage féculent, qui se prend par le refroidissement en une couche mince et assez solide pour opposer un certain effort à sa rupture.

Mais c'est particulièrement des semences monocotylédones qu'on retire la plus grande quantité des fécules. Aucune plante, de quelque manière qu'on la considère, ne ressemble au froment : il y a non seulement des différences botaniques dans le froment avec toutes les autres plantes, mais il y en a encore plus dans l'analyse chimique.

Par exemple, il n'y a que la farine de froment qui forme une pâte, *proprement dite*, avec de l'eau; car celle de seigle est déja très-différente, à plus forte raison toutes celles des autres graminées.

Analyse de la Farine.

La farine est un composé de gluten, d'amidon, d'albumine végétale et de matière mucoso-sucrée. Pour séparer

ces diverses substances, il suffit d'abord d'une analyse mécanique :

On forme une pâte avec de la farine et de l'eau tiède ; on la malaxe sous un filet d'eau en la pétrissant dans les mains jusqu'à ce qu'elle ne trouble plus l'eau : il reste alors une matière tenace, ductile et très-élastique, qui devient de plus en plus gluante à mesure que l'eau qui l'imprègne s'évapore, c'est ce qu'on appelle *gluten*.

L'eau du lavage contient une poudre blanche qui, déposée, est la *fécule* ou *l'amidon*.

Il reste dans l'eau deux matières :

L'une appelée *albumine*, qui paraît sous forme de flocons lorsqu'on la fait évaporer ; si l'évaporation est ensuite portée jusqu'à siccité, on obtient une autre substance connue sous le nom de *mucoso-sucrée*.

La farine de froment contient donc quatre parties distinctes, savoir : la fécule, le gluten, l'albumine et la partie mucoso-sucrée ; c'est ce qui la fait différer de beaucoup d'autres substances végétales.

Il résulte des expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, que l'eau froide enlève à la farine de froment une substance moussante et précipitant par la noix de galle ; que la farine de froment ne forme point d'alcool par la fermentation ; que la levure est indispensable pour cette fermentation, quoiqu'elle n'entre pas dans la composition de l'alcool. En accélérant la fermentation alcoolique, elle s'oppose à la formation du vinaigre : lorsqu'au contraire la formation est très-lente, l'alcool s'acétifie à mesure qu'il se forme : peut-être alors le sucre et les autres matières fermentantes passent-elles à l'acide sans s'alcooliser.

MM. *Vauquelin* et *Alexandre Brongniart* ont aussi montré, 1°. que la cendre de farine contenait (anciens poids) 84 grains de phosphate calcaire par livre, en sorte qu'une personne qui mangerait une livre de farine par jour, ne prendrait que 3 livres 6 onces 4 gros 44 grains par an de phosphate calcaire;

2°. Que la farine de froment ne donnait point de carbonate de chaux par l'incinération, tandis que la paille de bled en fournit une quantité considérable, sans mélange presque sensible de phosphate de chaux.

Schrader a trouvé dans la cendre des graines de froment:

Silice	13,2 grains.
Carbonate de chaux . .	12,6
Carbonate de magnésie .	13,4
Alumine	0,6
Oxide de manganèse .	5,0
Oxide de fer	2,5

Il ne parle pas du phosphate de chaux qui a été cependant trouvé par *Margraff*, et ensuite par MM. *Vauquelin* et *Brongniart.*

De l'Amidon.

L'amidon était connu des anciens. *Pline* nous apprend que ce furent les habitans de l'île de Chio qui trouvèrent les premiers la manière de le fabriquer.

L'amidon que l'on obtient par l'analyse de la farine, n'est pas celui dont on se sert dans les arts.

Quand on prépare en grand cette fécule, on en fait

ordinairement de deux espèces : *amidon fin* et *amidon commun.*

Le fin est fait avec des recoupettes et des griots ; il sert pour l'intérieur, et à poudrer les cheveux.

L'amidon commun se fait avec du blé gâté et moulu : il sert à faire de la colle.

Pour l'obtenir parfaitement blanc, les amidonniers le font séjourner dans une eau acide, qu'ils nomment *eau sure.* (Voyez *Duhamel du Monceau, Dictionnaire des arts et métiers.*)

Pour obtenir un amidon très-blanc, le procédé consiste à mettre le froment dans des tonneaux ouverts d'un côté; on y verse de l'eau, et on les expose aux rayons solaires. On renouvelle deux fois par jour l'eau, et on remue souvent. On laisse ramollir le froment jusqu'à ce qu'il se laisse écrâser entre les doigts, ce qui a lieu ordinairement au bout de huit jours. On le met alors dans des sacs de toile peu serrée; on les soumet à la presse ayant soin de les tremper de tems en tems dans l'eau, afin d'enlever la portion de fécule qui se trouve à l'extérieur.

Lorsque l'eau ne se colore plus, on enlève le résidu des sacs, on le met dans des tonneaux, et on le fait fermenter; on obtient encore un peu d'amidon d'une qualité inférieure.

On purifie l'amidon par des lavages réitérés; on fait passer les liquides à travers un tamis de crin dans un vaisseau; et lorsque l'amidon s'est déposé, on le comprime dans un linge pour en séparer l'eau.

On coupe alors l'amidon par morceaux; on le fait sécher dans des greniers sur des toiles; lorsqu'il est à moitié sec,

on met les morceaux sur le bord; on le fait sécher à l'ombre à un courant d'air, jusqu'à ce qu'il se forme à la surface une croûte qu'on peut enlever avec le couteau; on détache alors l'amidon, et on achève sa dessication.

En France, en Angleterre et en Hollande, on fait sécher encore l'amidon dans une étuve pour le priver de toute humidité.

L'amidon peut s'obtenir sous une forme régulière; on le réduit en poudre très-fine, douce au toucher, sans saveur, et d'une grande blancheur.

J'ai annoncé (*Bulletin de pharmacie*, tom. 3, p. 395) qu'en chauffant de l'amidon réduit en poudre dans une poêle de fer, à une douce chaleur, jusqu'à la couleur gris-cendrée ou jaune-paille, on obtenait une matière soluble dans l'eau-froide, pouvant former une liqueur mucilagineuse; cette substance, dans bien des cas, peut être substituée à la gomme, sur-tout dans les teintures noires et pour la fabrication de l'encre, et même dans les fabriques de toiles.

L'amidon brûle sans répandre une odeur empyreumatique; il se boursouffle et passe à différentes couleurs: son charbon contient un peu de potasse.

A la cornue, il donne de l'eau chargée d'acide pyro-acétique, quelques gouttes d'huile rouge ou brune, beaucoup de gaz acide carbonique et d'hydrogène carboné. Il reste un charbon un peu spongieux, facile à brûler, qui ne laisse que quelques traces de potasse et de chaux: cette dernière est unie à l'acide phosphorique.

L'amidon n'est point solûble dans l'eau froide; mais si on le traite par l'eau bouillante, il forme avec ce

liquide, l'*empois* que l'on colore dans quelques circonstances avec un peu d'azur.

Si l'on fait sécher cette gelée ou empois, il en résulte un solide transparent qui peut se broyer, et qui ressemble alors à la gomme, mais qui en diffère par son insolubilité dans l'eau froide.

Si on laisse de l'amidon séjourner longtems dans de l'eau froide, il fermente, se soulève, s'échauffe un peu et s'aigrit. Ces phénomènes ont lieu beaucoup plus promptement quand l'amidon contient un peu de gluten, ou une matière colorante et extractive : c'est ainsi que la farine de froment fermente et devient spontanément aigre dans le travail de l'amidonnier.

L'acide qui se forme dans ce cas, et dont on ne faisait que soupçonner la nature, a été examiné par M. *Vauquelin* : voici le résultat des expériences de ce chimiste sur les eaux sures des amidonniers.

L'eau sure des amidonniers contient : 1°. de l'acide acétique; 2°. de l'ammoniaque; 3°. du phosphate de chaux; 4°. une substance semblable aux matières animales; 5°. de l'alcool. Le phosphate de chaux est là seule de ces substances qui existe toute formée dans la farine; les autres sont formées par la fermentation.

M. *Vauquelin* pense que l'acide acétique n'est pas dû seulement à la fermentation du mucoso-sucré, comme on l'a cru. Une partie de fécule décomposée en produit aussi; c'est une perte nécessaire pour le fabricant, puisque c'est à l'aide de cette quantité de vinaigre que le gluten est séparé complettement et promptement de la fécule.

Les acides agissent diversement sur l'amidon.

L'acide sulfurique le noircit, forme de l'eau, de l'acide acétique; il s'exhale une odeur d'acide sulfureux, et en précipite du carbone. A l'aide du feu, il en dégage du gaz hydrogène carboné.

L'acide muriatique agit de la même manière sur l'amidon, mais plus lentement.

L'acide nitrique le dissout plus rapidement sans le secours de la chaleur. Il acquiert une couleur verte, et il se dégage du gaz nitreux. La dissolution n'est jamais complette.

Chauffé avec six fois son poids d'acide nitrique, l'acide se décompose; il y a dégagement de gaz nitreux et d'acide carbonique, et l'amidon passe à l'état d'acide malique et d'acide oxalique.

Selon *Robert-Jameson* (*Bibliothèque. Britannique*, tome 8, page 14.), si l'on fait digérer de l'amidon avec l'acide nitrique très-étendu, et que l'on décante l'acide au bout de quelque tems, l'amidon se trouve singulièrement altéré. Alors il n'est plus soluble dans l'eau bouillante; l'alcool ne le dissout pas; la potasse et l'ammoniaque ne le dissolvent pas; le sulfure de potasse le dissout faiblement; l'acide nitrique le dissout par la digestion, et après l'évaporation, il reste une masse amère déliquescente. Le résidu brûle avec flamme, et prend souvent une couleur jaunâtre qui passe au noir par le contact de l'air.

Il se dissout très-bien sans chaleur dans la potasse et la soude caustique. L'action des alcalis sur cette substance n'a pas encore été examinée avec assez de soin. Dans une lessive de potasse caustique, l'amidon se gonfle et acquiert

l'aspect d'une gélatine transparente. L'alcool le dissout dans cet état.

Cent parties d'amidon, d'après MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* sont composées de : carbone 43,55, oxig. 49,68, hydrogène 6,77.

L'amidon peut être considéré comme le principal aliment de l'homme et des quadrupèdes. On en fait de la colle, en s'en sert pour donner de la roideur et de l'apprêt aux étoffes, il avive les couleurs.

§. VII.

Du Gluten.

Le gluten, rangé parmi les substances végétales, serait mieux placé parmi les matières animales. On le trouve dans les graines céréales. Cette substance constitue une partie essentielle du froment, et c'est elle qui rend la farine de froment si propre à faire le pain. Le gluten paraît aussi former la partie principale de la levure.

Le gluten offre plusieurs modifications. On le rencontre, d'après *Rouelle* et *Proust*, dans beaucoup de végétaux. Dans les sucs des plantes, il est combiné avec la fécule verte. Lorsqu'on chauffe légèrement le suc exprimé et filtré de cresson, de cochléaria, de raifort, de ciguë, etc. ; ou bien, quand on y verse des acides ou de l'alcool, il se trouble et laisse déposer des flocons verdâtres, soyeux. Ce précipité lavé et desséché, présente une matière semblable à la corne, et ne se ramollit qu'imparfaitement dans l'eau. L'alcool en extrait une résine verte.

Les éponges consistent, pour la plus grande partie, en gluten, ainsi que les nids d'oiseaux indiens. On trouve, selon *Proust*, du gluten dans les glands, dans les marrons, les chataignes, les fèves, poids, coings, pommes, dans les feuilles de choux, les espèces de jonbarbe, dans les baies de sureau, dans le raisin, dans les pétales de la rose, etc.; il existe aussi dans plusieurs racines: *Proust* n'en a pas obtenu des pommes de terre.

Beccaria, chimiste italien, a découvert cette substance en faisant l'analyse de la farine de froment.

La matière glutineuse est molle, tenace, élastique; elle s'alonge, et revient sur elle-même; elle imite parfaitement une membrane très-mince; sa couleur est un gris-jaunâtre.

Elle a une odeur séminale très-caractérisée.

La saveur en est fade.

Mise sur des charbons ardens, elle se gonfle, s'agite, et brûle à la manière des substances animales.

A un air sec, ou à une douce chaleur, cette matière se dessèche; dans cet état sec elle ressemble beaucoup à la corne; mais perd son élasticité par la dessication.

Distillé à la cornue, le gluten fournit une eau ammoniacale, de l'huile brune fétide, épaisse et abondante, beaucoup de carbonate d'ammoniaque solide et cristallisé, un peu d'acide prussique combiné avec l'ammoniaque, et du gaz hydrogène carboné huileux. Il reste un charbon difficile à incinérer.

Si l'on expose du gluten frais à un air chaud et humide, il s'y altère et s'y pourrit; il s'en dégage, selon *Proust*, du gaz hydrogène et du gaz acide carbonique.

L'eau en dissout très-peu : au bout de quelque tems il s'y pourrit.

Si l'on fait bouillir de l'eau avec le gluten, il perd son extensibilité et sa vertu collante.

Les alcalis caustiques dissolvent le gluten à l'aide de l'ébullition ; mais la dissolution est trouble, et dépose du gluten non élastique par l'addition des acides.

Si l'on distille du gluten avec de l'acide nitrique à l'appareil pneumato-chimique, on obtient du gaz azote, du gaz nitreux ; et si l'on fait évaporer la liqueur dans la cornue, on obtient une matière grasse, et il se forme des cristaux d'acide oxalique.

De nouvelles expériences dues à MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, ont fait connaître :

1°. Que le gluten de froment frais, parfaitement lavé et très-pur, malaxé longtems dans un peu d'eau distillée, la rend opaque en y laissant une matière bien suspendue qui ne s'en sépare pas ; la filtration réitérée l'éclaircit. L'eau claire et mousseuse précipite par la noix de galle en flocons jaunes, par l'acide muriatique oxigéné en flocons blancs. Le gluten est donc un peu soluble dans l'eau froide. Cette dissolution chauffée se trouble, dépose des flocons jaunâtres, et en retient malgré une longue ébullition ;

2°. Que le gluten mis dans l'acide muriatique oxigéné se ramollit promptement, semble se dissoudre, et se coagule ensuite en flocons blanc-jaunâtres qui deviennent transparens et verdâtres en séchant ; sur les charbons ardens ils se boursoufflent, exhalent de l'acide muriatique oxigéné, et ensuite se comportent comme le gluten ordinaire ;

3°. Qu'il se dissout abondamment dans l'acide acétique

concentré qu'il rend trouble, et dont on peut le séparer par les alcalis avec toutes ses propriétés, même après plusieurs années;

4°. Que plongé dans l'eau à douze degrés, le gluten se ramollit, se boursouffle, s'élève à la surface, devient aigre, fétide, exhale du gaz acide carbonique. L'eau filtrée et non éclaircie rougit fortement le tournesol, précipite d'abord et s'éclaircit ensuite par les acides, précipite abondamment par l'acide muriatique oxigéné mis en grande quantité, par la noix de galle, par les alcalis fixes caustiques qui en dégagent de l'ammoniaque. Ce dernier, précipité par les alcalis, se dissout dans beaucoup d'eau;

5°. Que l'eau de fermentation du gluten (une livre avec 3 onces de sucre blanc) convertit le sucre en bon vinaigre, sans dégagement de gaz, sans effervescence et sans contact de l'air;

6°. Que le gluten déja fermenté, remis une seconde fois dans l'eau à 12 degrés, fermente de nouveau, dégage de l'acide carbonique, s'acidifie faiblement, et n'est plus acide après trois ou quatre jours. L'eau décantée est déja fétide ne rougit alors que très-légèrement le tournesol qu'elle précipite, se trouble par l'ammoniaque, les acides, la noix de galle, l'oxalate d'ammoniaque; elle dépose par un excès de potasse, du gluten, en exhalant une vapeur ammoniacale.

Après cette seconde fermentation, qui avait formé de l'ammoniaque et saturé l'acide, le gluten devient violet purpurin, dépose à la surface de l'eau une pellicule de la même couleur, devient très-fétide, passe ensuite au gris-noirâtre, exhale bientôt la même odeur que les membranes muqueuses putréfiées. A cette époque, l'eau qui le sur-

nage est noirâtre et trouble ; filtrée, elle brunit le nitrate d'argent, noircit celui de mercure au *minimum* d'oxidation en perdant elle-même sa couleur, devient laiteuse et inodore par l'acide muriatique oxigéné, ne précipite plus par la noix de galle.

Après trois mois de putréfaction, le gluten avait une couleur brune, n'exhalait plus qu'une odeur faible, offrait une grande diminution de volume et de masse. Séparé et soumis alors à l'exsiccation, il s'est séché en grumeaux dont l'odeur imitait celle du gras des cimetières. Il se ramollissait sous le doigt comme la cire, se fondait et brûlait avec la flamme et l'odeur de la graisse, ne donnait que peu de charbon, se dissolvait dans l'alcool qu'il colorait en brun ; la portion non dissoute était sèche, pulvérulente, inodore, insipide et fort semblable à de la poussière de charbon ; elle brûlait avec l'odeur piquante du bois, sans ammoniaque, et laissait une cendre grise-rougeâtre où l'on a trouvé du fer et de la silice.

Dans cette décomposition putride du gluten, l'azote s'est uni à l'hydrogène, et une portion du carbone à l'oxigène, pour former l'ammoniaque et l'acide carbonique. Le carbone uni plus abondamment à l'hydrogène, a produit la graisse, et les principes surabondans à la formation de l'acide carbonique, de l'ammoniaque et de la graisse, sont restés combinés dans un état voisin de celui du cors ligneux.

M. *C. L. Cadet* a fait une application utile aux arts des solutions du gluten.

Il a reconnu : 1°. que le gluten qui a subi la fermentation acide, est en grande partie soluble dans l'alcool. Si on amène cette solution à la consistance syrupeuse, et qu'on

l'étende avec un pinceau sur du bois, du verre, du papier, bientôt elle se sèche et forme un vernis transparent, qui adhère fortement, et qui ne s'écaille point.

On peut se servir de ce vernis pour préserver de l'influence de l'air humide plusieurs morceaux d'histoire naturelle : on peut aussi recoller les porcelaines brisées;

2°. Qu'en mêlant une certaine quantité de vernis glutineux avec de l'oxide blanc de plomb, avec du minium, de l'indigo, du carmin, on obtenait des couleurs plus ou moins liées, et qui toutes s'étendaient facilement avec le pinceau, adhéraient fortement au verre, séchaient très-vite et n'avaient aucune odeur désagréable. Les couleurs végétales se mêlent plus facilement que les oxides;

3°. M. *Cadet* a vu qu'on pouvait employer cette substance comme lut. Il a mêlé avec le gluten fermenté, étendu par l'alcool, une certaine quantité de chaux vive : il s'est dégagé de l'ammoniaque et du calorique : ce mélange a pris une consistance molle; il a luté avec cette pâte plusieurs vaisseaux; il a mis par-dessus des bandes de linge trempées dans la solution de gluten, et les a saupoudrées de chaux vive, bientôt elles ont adhéré avec force.

Du Seigle.

Nous sommes redevables à *Einhof* d'une analyse de la farine du seigle.

Il a trouvé dans 8 onces de farine de seigle :

Albumine végétale. . .	0 onces.	2 gros.	6 grains.
Gluten non desséché. .	0	6	4
Mucilage.	0	7	6
Amidon.	4	7	5
Matière sucrée. . . .	0	2	6
Substance corticale. . .	0	4	5
	7	4	32

Dans une quantité semblable de semence de seigle, il trouva :

Enveloppe corticale. . . .	1 once.	7 gros ½
Humidité.	0	6 ½
Farine pure.	5	2
	8 onces.	

L'amidon de seigle a les mêmes propriétés que celui de froment.

Le gluten du seigle est moins visqueux que celui de froment; en le faisant dessécher il devient cassant comme du verre. Pendant sa fermentation, on a remarqué plusieurs fois une odeur d'acide nitrique. A cause de sa cohésion et de sa moindre viscosité, on ne peut pas le séparer aussi bien.

La cendre d'une livre de seigle a donné à *Schrader :*

Carbonate de chaux.	7,0 grains.
Carbonate de magnésie.	9,8
Fer et manganèse oxidés.	7,2
Silice.	1,9

Selon *Proust*, l'orge ne contient que 0,10 à 0,11 de substances solubles dans l'eau froide : ces substances sont de la gomme du mucoso-sucré, un extractif âcre, et quelques flocons de gluten qui se sépare pendant l'évaporation.

Le résidu farineux consiste en 0,32 à 0,33 d'amidon, et en 0,57 à 0,58 d'une substance insipide, grenue, qui donne à la distillation les mêmes produits que l'amidon. (*Gehlen*, *Jour.* tom. 6.)

Des Pois.

Einhof a trouvé dans 3840 parties de cosse verte du pois, les substances suivantes :

Matière volatile.	3120
Fibre végétale.	344
Amidon.	90
Gluten vert.	22
Albumine.	17,5
Phosphate de chaux. . .	3,5
Sirop saccharin.	182
Perte.	61

Les pois eux-mêmes, lorsqu'il sont très-jeunes, sont pleins d'un suc sucré qu'ou peut obtenir par une légère pression. *Einhof* examina ce liquide ; il a une couleur jaune-verdâtre et une saveur très-sucrée. Lorsqu'on l'expose à l'air, il se forme à sa surface des pellicules minces, et il se précipite des flocons blancs. Il subit par degrés une espèce de fermentation et devient aigre. De 1440 parties, *Einhof* obtint par l'analyse :

Albumine.	10
Extractif.	18
Sirop saccharin. . .	155

Ce sirop avait la saveur du suc brut; mais on ne put le faire cristalliser.

En faisant macérer des pois murs dans l'eau, et les pétrissant ensuite avec précaution entre les doigts dans un linge, chaque partie est délayée, à l'exception de l'enveloppe qu'on peut dessécher et peser. L'analyse de 3840 parties a donné :

Matière volatile.	540
Matière fibreuse avec les enveloppes des pois. . . .	840
Amidon.	1265
Matière végéto-animale. .	559
Albumine.	66
Matière saccharine. . . .	81
Mucilage.	249
Phosphates terreux. . . .	11
Perte.	229.

La matière amilacée fibreuse des pois a présenté une certaine ressemblance avec l'amidon, et avait à-peu-près les mêmes propriétés que la matière fibreuse de pommes de terre.

Quant à la matière végéto-animale, cette matière, selon *Einhof*, se rapproche du gluten, mais elle en diffère sous plusieurs rapports. Sa couleur est d'abord blanche, elle n'a ni odeur ni saveur, elle rougit les couleurs bleues végétales,

elle est glutineuse et collante, insoluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude; se putréfiant facilement lorsqu'elle est mêlée à l'eau. Traitée par la chaux, dégageant de l'ammoniaque; se dissolvant facilement dans les lessives alcalines pures, et formant une espèce de savon. L'acide sulfurique la dissout; la dissolution est d'un brun clair, et si on l'étend d'eau, elle dépose une substance blanche et filante. Les acides acétique, muriatique et oximuriatique, la dissolvent. L'acide nitrique lui donne une couleur jaune-citron; elle se dissout aussi dans l'alcool, et lorsqu'on mêle la dissolution avec l'eau, elle devient laiteuse. La teinture de noix de galle y produit un précipité blanc et abondant. L'éther et les huiles volatiles n'ont sur elle aucune action. Par la dessication elle prend une couleur brune-claire, la demi-transparence de la colle-forte, et elle devient très-facile à réduire en poudre. Les propriétés de cette substance peuvent la faire considérer comme un principe particulier.

Einhof a aussi réduit en cendre des pois mûrs; 3840 parties furent réduits par l'incinération à 112 parties. Elles contenaient de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique, de l'acide muriatique, de l'albumine, de la silice, du carbonate de chaux, de l'oxide de fer, et du phosphate ammoniaco-magnésien. (*Gehlen*, *Jour.* tom. 6.)

Fèves de Marais.

Les fèves de marais, suivant MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, contiennent de l'amidon, une matière animale, des phosphates de chaux, de magnésie, de potasse, de fer et de la potasse sèche. On n'y trouve pas de sucre en quantité appréciable.

Cet analyse explique, 1°. pourquoi les fèves se pourrissent si facilement et deviennent si infectes; 2°. pourquoi elles sont si nourrissantes et susceptibles de remplacer la viande; 3°. pourquoi, cuites avec leur écorce, elles se conservent mieux; 4°. comment cette semence donne tout-à-la-fois l'aliment, le condiment, les matériaux propres à former du sang, à le colorer, à nourrir les os.

Einhof a aussi fait l'analyse de cette fève. De 3840 parties de fèves mûres, il obtint :

Matière volatile.	600
Enveloppe des graines. . . .	386
Matière fibreuse amilacée. . .	610
Amidon.	1312
Matière végéto-animale. . .	417
Albumine.	31
Extractif soluble dans l'alcool. .	136
Matière gommeuse.	177
Phosphates terreux.	37,5
Perte.	133,5.

(*Gehlen*, *Jour.* tom. 6.)

Les Lentilles.

Outre leur fécule, les lentilles contiennent une espèce d'albumine et un peu d'huile verte : leur écorce tient du tannin et plus d'huile.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* pensent que c'est cette combinaison qu'ils nomment tannate de gélatine, qui quelquefois trouble les infusions végétales, lorsqu'on les fait bouillir ou évaporer, et qui a été connue, depuis plus d'un demi siècle, sous le nom *d'extractif*. Elle se trouve,

non-seulement dans les lentilles et les feuilles du marro-d'Inde, etc., mais encore dans l'écorce d'aune, de hêtre, de brou de noix.

Les lentilles ont fourni à *Einhof* le résultat suivant de 3840 parties :

Matière fibreuse.	720
Albumine.	44
Phosphates terreux mêlés d'un peu d'albumine.	22
Extractif soluble dans l'alcool. .	120
Matière gommeuse.	230
Amidon.	1260
Matière végéto-animale. . . .	1433
Perte.	11.

La proportion de la matière végéto-animale y est plus grande que dans le haricot. (*Gehlen, Jour.* tom. 6.)

Farine de Lupin.

La farine de lupin contient : 1°. une huile amère et colorée, à la dose d'un septième, qui communique à toute la masse ses propriétés; 2°. une matière végéto-animale soluble dans beaucoup d'eau, et plus encore dans l'acide acétique. C'est elle qui fournit à la distillation l'huile et l'ammoniaque, et qui donne à l'infusion aqueuse toutes ses propriétés de précipitation ; 3°. des phosphates de chaux et de magnésie assez abondans, et de petites quantités de phosphates de potasse et de fer ; 4°. elle ne contient ni amidon ni sucre, et diffère par là des autres farines légumineuses. (*Fourcroy* et *Vauquelin.*)

De la Glu.

On doit distinguer la glu de tous les autres produits immédiats des végétaux. Pour la préparer, les anciens se servaient de baies de gui de chene ; on préfère aujourd'hui celle faite avec l'écorce du houx ; on choisit celle du milieu qui est la plus tendre et la plus verte ; on la laisse pourrir à la cave, on la bat ensuite dans des mortiers pour la réduire en une pâte qu'on lave et qu'on manie dans l'eau.

Cette manière d'opérer n'est pas généralement suivie ; chaque pays a son procédé : les uns préparent la glu en coupant par morceaux la seconde écorce du houx ; on laisse fermenter dans un lieu frais pendant quinze jours ; au bout de ce tems on fait bouillir dans l'eau, que l'on évapore ensuite ; les autres la font avec différens arbustes, tels que le houx, la mausole (*viburnum lantana*, Linné) et le gui de toute espèce d'arbres, tels que pommiers, poiriers, tilleuls, etc., d'autres enfin se servent du houx épineux ; elle est ordinairement verdâtre ; celle que l'on obtient avec le *viburnum lantana* est jaunâtre. Quand on emploie ce végétal, on rejette d'abord l'épiderme, et on ne se sert que de la seconde écorce.

L'analyse de cette substance (1) m'a fait connaître, 1°. qu'elle contenait un acide libre ; 2°. que desséchée à l'air elle y brunissait sans devenir cassante et inaltérable comme le gluten ; 3°. qu'elle se fond au feu, s'allume et

---

(1) *Voyez* mon Mémoire, *Annales de Chimie*, tome 56, pag. 24.

brûle en se boursouflant avec une flamme vive, mais ne répand point cette odeur animale que l'on connaît au gluten; 4°. l'eau ne dissout pas la glu, elle se charge simplement du mucilage, de l'extrait et de l'acide acétique; 5°. les alcalis la dissolvent; lorsqu'ils sont concentrés ils la convertissent en savon; 6°. les acides faibles ramollissent et dissolvent en partie la glu; 7°. l'acide sulfurique concentré la noircit et la charbonne; 8°. l'acide nitrique la jaunit, et la convertit partie en acides malique et oxalique, et partie en résine et en cire; 9°. l'acide muriatique oxigéné la rend blanche, solide, et constitue la *glu oxigénée;* 10°. l'alcool a peu d'action sur la glu, il dissout la résine et s'empare de l'acide; 11°. enfin, l'éther sulfurique la dissout entièrement.

La glu diffère donc du gluten :

Par de l'acide acétique qui y existe libre;

Parce qu'elle n'est que très-peu animalisée;

Par le mucilage et l'extractif qu'on peut en extraire;

Par la grande quantité de résine qu'on en retire à l'aide de l'acide nitrique;

Enfin par sa solubilité dans l'éther.

§. VIII.

Des Huiles fixes.

Longtems on a regardé l'huile comme une substance simple; mais aujourd'hui il est démontré, sur-tout d'après les belles expériences de *Lavoisier*, que l'huile est une substance essentiellement composée de carbone, d'hydrogène et d'oxigène, et qui diffère des premiers produits de

la végétation seulement par une proportion plus grande d'hydrogène.

L'huile fixe est un corps gras; onctueux au toucher, plus ou moins fluide, formant des savons avec les alcalis, très-inflammable; ce caractère seul suffit pour la distinguer des substances précédentes. L'huile est insoluble dans l'eau, ce qui est un deuxième caractère. L'huile dônne beaucoup d'eau en brûlant, et de l'acide carbonique; il se forme plus d'eau qu'il y avait d'huile : expérience qui démontre un troisième caractère particulier.

On distingue en général deux classses d'huiles : les unes sont ce qu'on appelle *huiles douces*, *huiles grasses*, et qu'en chimie on nomme *huiles fixes*.

La deuxième qu'on a appelée *huiles essentielles*, et que l'on nomme maintenant *huiles volatiles*.

Toutes les huiles fixes ont une saveur douce, elles sont plus ou moins colorées, plus légères que l'eau, se congelant et cristallisant par le froid; elles s'attachent aux parois des vases, ce qui leur avait fait donner le nom *d'huiles grasses*. Elles laissent une tache grasse sur le papier. On les extrait ordinairement par expression.

Toutes les graines à monocotyledons ne contiennent pas d'huile, mais beaucoup de fécule; les dicotyledons, au contraire, en contiennent, et en général toutes les graines qui font une émulsion avec l'eau.

Il y a trois genres dans les huiles fixes.

Premier genre.

Huiles fixes, grasses, congelables, non-inflammables par l'acide nitrique.

Telles sont les huiles d'olives, d'amandes douces, de navette ou colsa, et de been.

Je ne m'arrêterai pas ici à décrire les procédés usités pour obtenir toutes ces huiles; cet objet appartient plus particulièrement aux arts : il en est une cependant qui mérite de fixer un instant l'attention, c'est l'huile d'amandes douces. L'extraction de cette huile pouvant se faire dans le cours d'une séance, je vais décrire le procédé le plus usité.

On prend la quantité que l'on veut d'amandes douces, nouvelles et suffisamment séchées à l'air; on les frotte dans un linge neuf et rude pour en emporter la poussière jaune-rougeâtre qui se trouve à leur surface : on les pile dans un mortier de marbre, ou on les broie dans un moulin, afin de les réduire en pâte. On forme avec cette pâte une espèce de boule aplatie, ou de gâteau, et on l'enferme dans un morceau de toile de coutil, en lui laissant occuper le moindre espace qu'il est possible, et on le soumet à la presse.

L'huile passe à travers les mailles de la toile, à mesure qu'on exprime : on la reçoit dans un vase convenable. Lorsque l'huile cesse de couler, on cesse aussi de l'exprimer; il reste dans le linge le parenchyme de la graine.

On prépare de la même manière l'huile de been, de lin, de noisette, etc.

Ceux qui préparent l'huile d'amandes douces en grand, sont dans l'usage de les dépouiller de leurs écorces; ils les mettent tremper dans de l'eau chaude; leurs enveloppes se gonflent et se détachent facilement, on les met de suite dans de l'eau froide. Lorsque les amandes sont ainsi préparées, on les jette sur un tamis, on les essuie, et on les fait légèrement sécher à l'étuve. Quand elles sont convenablement sèches, on les réduit en poudre, en les faisant passer dans un moulin semblable à ceux dont on se sert pour moudre le café, à l'exception qu'il est beaucoup plus gros et plus grand; on en retire ensuite l'huile par le moyen de la presse.

L'infusion dans l'eau chaude qu'on fait éprouver aux amandes, altère considérablement l'huile qu'on en tire : la chaleur qu'elle a éprouvée la dispose à rancir plus promptement.

Ces opérations sont faites, 1°. pour avoir la facilité de vendre plus avantageusement aux parfumeurs les pains de pâte d'amandes dont on a séparé l'huile; 2°. afin d'éviter que l'huile d'amandes douces ait de la couleur, parce que, lorsqu'on laisse l'écorce aux amandes, l'huile qui en sort se colore toujours un peu en prenant une légère teinture de la poussière rougeâtre qui reste à leur surface.

Lorsque cette huile est nouvellement exprimée, elle est toujours un peu trouble, à raison d'une certaine quantité de mucilage dans l'état de liquidité qui a été entraîné avec elle pendant l'expression; mais, peu de jours après, ce mucilage se sépare de l'huile, il se dépose; on peut encore la filtrer : alors elle devient claire et transparente.

L'huile d'olives se prépare à-peu-près de la même ma-

nière. On cueille les olives lorsqu'elles sont suffisamment mûres; on les fait légèrement sécher, afin de priver d'humidité le mucilage qu'elles contiennent abondamment, et par là de détruire l'adhérence de l'huile avec ce mucilage : on les écrase, et on les soumet à la presse. On verse ensuite de l'eau bouillante sur le marc et on exprime une deuxième fois; on laisse reposer l'huile pour en séparer l'eau et le mucilage qui ont pu passer avec elle.

DEUXIÈME GENRE.

Huiles siccatives non congelables, inflammables par l'acide nitrique, et séchant exposées à l'air.

Telles sont les huiles de lin, de noix, d'œillets.

On extrait l'huile des noix comme celle des amandes; mais au lieu de les broyer et de les arroser simplement d'eau chaude pour les soumettre une deuxième fois à la presse, on les fait griller, ce qui donne à la deuxième portion d'huile une odeur empyreumatique désagréable.

TROISIÈME GENRE.

Huiles concrètes, beurres.

Le caractère distinct de celles-ci, c'est de devenir solides, aussitôt qu'elles sont extraites. Il faut aussi moins d'oxigène, pour faire brûler les huiles concrètes que pour les autres : ce qui vient de ce qu'elles en contiennent davantage dans leur composition : M. *Berthollet* l'a prouvé d'une manière évidente.

Il fit bouillir de l'huile du premier et du deuxième genre sur du cuivre, comparativement avec celle du troisième; le cuivre de cette dernière opération s'est oxidé en vert, tandis qu'il n'y a pas eu d'oxide de formé dans les deux autres.

Les huiles de ce genre, sont : le beurre de cacao, de croton-sebiferum, la cire de la Louisiane, la cire du gallé, l'huile de laurier et l'huile de muscade.

Pour exemple d'une huile concrète, j'indiquerai la manière de préparer le beurre de cacao.

On obtient ce beurre de beaucoup de manières différentes : celle décrite par *de Machy* (*Journal de pharmacie*, page 57), et le procédé indiqué par *Josse*, m'ont paru préférables. J'ai répété plusieurs fois l'un et l'autre avec le même succès.

On prend du cacao des îles, le plus nouveau; on le frotte dans un linge rude, pour en nettoyer la surface; on le pile, écorce et lobes, et on le passe dans un tamis de crin. On étend la poudre sur un autre tamis de crin un peu plus serré que le premier; on le place sur le feu dans une bassine où il n'y a qu'autant d'eau qu'il en faut pour que la toile du tamis, sur laquelle est étendu le cacao, soit un peu élevée au-dessus de l'eau : on couvre le tamis avec les coutils qui doivent servir à l'expression du beurre, et même avec des linges, afin de retenir les vapeurs de l'eau, lorsqu'elle acquiert le degré d'ébullition.

Ces vapeurs pénètrent uniformément le lit de cacao en poudre; alors on plonge les plaques de la presse dans l'eau bouillante, on forme les pains dans les coutils, on retire les plaques, et on les essuie; on place les pains de cacao

entre les plaques, et on soumet le tout à la presse : le beurre coule aussitôt.

Sur 16 parties de cacao, on obtient environ 5 à 6 parties de beurre.

Pour opérer, d'après *Josse*, on torréfie légèrement le cacao, on l'épluche exactement, on le broie à l'aide d'un moulin, et on le passe ensuite sur la pierre à chocolat. Lorsque le cacao est réduit en pâte fine, on le fait chauffer légèrement, et on y mêle environ 3 parties d'eau bouillante sur 16 de pâte : le mélange prend une consistance plus ferme; on l'enveloppe d'un coutil, et on soumet ensuite cette pâte à la presse, entre deux plaques de fer légèrement chauffées : le produit est toujours de 7 à 8 parties sur 16, sur-tout quand la pression a été exacte et forte.

Comme cette pression fait sortir un peu de matière colorante, il est nécessaire d'en débarrasser le beurre de cacao. A cet effet, *Josse* a fait construire un entonnoir en fer-blanc, soudé dans un vaisseau de cuivre formant un bain-marie; ce vase est percé à sa partie inférieure pour laisser passer le tube de l'entonnoir, que l'on prolonge de manière que l'extrémité du tube soit au-dehors, et puisse entrer dans le col d'un flacon.

On pose cet appareil sur un fourneau, on garnit l'entonnoir d'un filtre en papier joseph, et on verse dessus le beurre du cacao que l'on veut purifier; on met ensuite de l'eau dans le vase de cuivre, et on l'entretient assez chaude pour conserver le beurre dans un état de liquidité, tel qu'il puisse passer facilement par le filtre. On peut purifier de cette manière, jusqu'à 48 hectogrammes de beurre de cacao, en trois heures de tems.

Examen chimique de l'huile fixe.

Pour examiner chimiquement l'huile fixe, nous nous arrêterons à celle que l'on extrait des olives; l'examen d'une seule suffit pour connaître les propriétés du genre.

Distiliée dans une cornue à l'appareil pneumato-chimique, elle donne un peu d'eau chargée d'un acide très-âcre et très-piquant, de l'huile légère, une huile épaisse, une grande quantité de gaz hydrogène, mêlé d'acide carbonique.

Le charbon ne contient pas d'alcali.

En distillant à plusieurs reprises la même huile, on l'atténue de plus en plus; elle devient très-limpide, très-volatile, et acquiert une odeur particulière.

L'huile subit une altération remarquable lorsqu'on la fait distiller sur du sable, ou sur de l'argile.

On appelait *huile des philosophes*, celle que l'on obtenait en distillant une brique, qui était imprégnée d'huile.

Dans cet état, elle a une odeur empyreumatique très-désagréable.

Exposée à l'air, elle se combine facilement à l'oxigène; elle s'altère, se rancit et s'épaissit.

Pour faire cette expérience, on met de l'eau dans un vase, et on recouvre d'huile sa surface.

Si l'on met de l'huile dans un flacon, et que l'on y fasse passer du gaz oxigène, l'effet a lieu beaucoup plus promptement; l'oxigène est promptement absorbé.

Lorsque la combinaison de l'air pur est favorisée par la volatilisation de l'huile, il en résulte alors une inflamma-

tion ou combustion : pour mettre en jeu cette combinaison, il faut volatiliser l'huile par l'application d'un corps chaud ; la flamme qui se produit est en état d'entretenir le degré de volatilité, et de soutenir la combustion ; lorsqu'on établit un courant d'air dans le milieu de la mèche et de la flamme, alors la grande quantité de gaz oxigène qui passe, nécessite une combustion plus rapide, une chaleur plus forte; et de là vient que la lumière est plus vive, et qu'il n'y a pas de fumée : elle est détruite et brûlée par la grande chaleur qui s'excite, et le produit de cette combustion parfaite n'est que de l'eau et de l'acide carbonique. Les lampes d'*Argan* en sont une preuve.

Les huiles, qui contiennent du mucilage, des corps extractifs, etc., sont ordinairement colorées ; on peut les purifier par l'eau seule, qui se charge du mucilage et de la partie extractive : à cet effet, on l'agite fortement dans l'eau; on peut même la chauffer légèrement, ou bien par l'acide sulfurique comme l'a indiqué M. *Thenard.*

Ce chimiste a fait ses expériences sur l'huile de colsa : on prend 2 livres d'huile de colsa et une demi-once d'acide sulfurique concentré ; on mêle le tout ensemble et on agite ; aussitôt l'huile change de couleur, elle se trouble et devient d'un vert-noirâtre ; au bout de trois quarts d'heure, elle se remplit de flocons : à cette époque, il faut cesser de l'agiter, y ajouter à-peu-près le double de son poids d'eau, pour enlever l'acide sulfurique, qui, s'il restait trop long-tems avec l'huile, ne manquerait pas d'agir trop fortement sur elle et de la charbonner. Il faut aussi battre ce mélange pendant au moins une demi-heure, pour mettre les molécules d'huile, d'acide et d'eau en contact les unes avec les autres, et laisser reposer.

Au bout de huit jours de repos, l'huile surnage l'eau, et celle-ci surnage elle-même une matière noirâtre précipitée de l'huile par l'acide sulfurique; c'est cette matière noirâtre qui colore l'huile, et qui l'empêche de brûler avec facilité.

Il s'établit donc trois couches bien distinctes : la supérieure est huileuse, la seconde est aqueuse et contient un peu d'acide sulfurique, et la troisième est charbonneuse.

L'huile qui forme la couche supérieure n'est pas encore limpide; pour l'obtenir ainsi, on la filtre à travers du charbon pilé, et mieux encore à travers le coton ou la laine. Ces substances peuvent servir plusieurs fois : seulement il faut avoir soin, au bout d'un certain tems, de les dégraisser.

Par ce procédé, on obtient une huile qui a infiniment moins de couleur, d'odeur et de saveur que celle employée, qui brûle avec la plus grande facilité, comparable enfin aux huiles du commerce les plus pures.

Si l'on veut obtenir cette huile encore plus blanche, on lui fait subir un deuxième traitement; alors, sur 100 parties d'huile, un centième d'acide sulfurique concentré suffit : l'acide ne fait plus dans l'huile déja purifiée un précipité noirâtre, il est au contraire d'un blanc grisâtre et peu abondant, et se sépare plus difficilement que le précédent.

Lorsque l'huile a été traitée par $\frac{2}{500}$ d'acide sulfurique, si on la laisse digérer pendant vingt-quatre heures avec le quart de son poids de chaux ou de carbonate de chaux ou d'argile, on l'obtient presque aussi blanche que de l'eau.

La chaux ni le carbonate de chaux, et sur-tout la première, ne pourraient point être employés avec avantage; il y aurait trop de perte. M. *Thenard* croit que l'argile donnerait des résultats avantageux; elle retient, à la vérité, une assez grande quantité d'huile, mais on pourrait, par le moyen d'une presse, extraire presque les dernières portions d'huile de l'argile.

En Hollande on clarifie l'huile de lin de la manière suivante : on met dans un pot vernisé $\frac{1}{3}$ de sable fin, autant d'eau et d'huile à purifier. On couvre le vase d'une cloche de verre, et on l'expose au soleil. On remue deux fois par jour le mélange; et quand l'huile est bien blanche, on la décante au bout de deux jours de repos.

Si on jette de l'eau sur de l'huile enflammée, on l'enflamme davantage ; il y a tout-à-coup une forte détonation, provenant de la décomposition de l'eau : elle fournit de l'oxigène à l'huile; il se forme de l'acide carbonique, et il se dégage beaucoup de gaz hydrogène.

Le soufre s'unit à l'huile; il forme le sulfure d'huile, ou *rubis de soufre*, *baume de soufre.*

On fait bouillir du soufre sublimé avec quatre fois son poids d'huile d'olives, jusqu'à ce que la dissolution ait acquis une couleur rouge foncée.

Lorsque l'huile est bien saturée, on obtient le soufre sous une forme régulière; il se précipite par le refroidissement.

Si l'on distille cette combinaison, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré.

L'huile dissout le phosphore; c'est par ce moyen que *Pelletier* l'a obtenu cristallisé. (*Voyez* aussi *Huile volatile* et *Phosphore.*)

L'huile phosphorée qu'on applique sur d'autres corps les rend luisant dans l'obscurité.

Le gaz hydrogène sulfuré se dissout en petite quantité dans les huiles.

Le charbon a la propriété de blanchir l'huile : à cet effet, on fait bouillir de l'huile sur du charbon; après une légère ébullition, on passe l'huile à travers un linge, ou on la filtre. L'huile que l'on obtient est très-claire, et ne dépose plus.

L'huile, comme nous l'avons vu plus haut, a une pesanteur spécifique moindre que l'eau, et par cette raison elle surnage constamment ce liquide.

L'huile n'est pas susceptible de se dissoudre dans l'eau; mais à l'aide du sucre ou d'un mucilage, on parvient à tenir en suspension les parties huileuses dans l'eau.

L'huile se dissout en petite quantité dans l'alcool et dans l'éther. M. *Planche*, pharmacien très-distingué de Paris, a observé que l'huile de ricin se dissolvait en quantité assez notable dans l'alcool; aussi recommande-t-il d'employer de l'alcool pour s'assurer si l'huile de ricin ne se trouve pas falsifiée par d'autres huiles grasses.

On doit aussi à M. *Planche* une table de la solubilité des huiles fixes dans l'alcool. (*Voyez* l'article *alcool.*)

L'huile se combine facilement avec les oxides métalliques.

M. *Berthollet* dit qu'il suffit de verser dans une solution de savon une dissolution métallique, pour obtenir la combinaison d'huile avec un oxide métallique. L'acide se porte sur l'alcali du savon, et l'oxide métallique se précipite uni à l'huile.

Le *savon de plomb* s'obtient en mêlant ensemble une dissolution d'acétate de plomb et de savon. Ce composé est blanc, tenace et visqueux : par la fusion, il devient transparent et acquiert une couleur jaunâtre.

Savon de fer. On le prépare avec le sulfate de ce métal; il est d'un brun-rougeâtre, tenace et très-fusible. Etendu sur du bois, il le pénètre et s'y dessèche. Il est soluble dans les huiles, et sur-tout dans l'huile de térébenthine. On peut s'en servir comme vernis.

Savon de cobalt. Ce composé est d'un gris sale, difficile à dessécher. M. *Berthollet* a remarqué que vers la fin de la précipitation, il se déposait une masse verte plus consistante, qu'il suppose être du savon de nickel.

Savon de cuivre. Il est d'une couleur verte, et devient fragile après la dessication. L'alcool chaud rend sa couleur plus foncée, mais il n'en dissout presque rien. Ce savon est soluble dans l'éther et dans les huiles.

Savon de manganèse. Ce savon est d'abord blanc, devient rougeâtre à l'air en absorbant de l'oxigène; il se dessèche en une masse dure, fragile; à l'aide de la fusion il acquiert une couleur noirâtre.

Savon de zinc. On verse une dissolution do savon dans du sulfate de zinc; ce composé est jaunâtre, se dessèche facilement et devient fragile.

Savon d'étain. Ce savon ne fond pas à la chaleur, il se décompose plutôt.

Savon d'argent. On peut l'obtenir en versant une dissolution de savon dans du nitrate d'argent. Il est d'abord blanc; mais il devient rougeâtre à l'air. Par la fusion, la surface devient irisée. La couche inférieure est noire.

Savon d'or. On le prépare avec le muriate d'or; il est d'abord blanc et d'une consistance très-molle. Il devient successivement pourpre, et s'attache fortement à la peau.

Lorsque l'on verse une dissolution de savon dans du sublimé corrosif, il se précipite un *savon mercuriel blanc.* Ce composé est visqueux, difficile a dessécher, devient d'un gris foncé au contact de l'air, et sur-tout au soleil. Il est très-soluble dans l'huile, et peu soluble dans l'alcool; il se ramollit et se fond à la chaleur.

On prépare avec les huiles fixes et les oxides métalliques, des combinaisons connues sous le nom d'*emplâtres.*

EXEMPLE.

On prend:

Oxide de plomb demi-vitreux.	3 parties.
Huile d'olives.	6 parties.
Eau.	*q. s.*

On met ces substances ensemble dans une bassine de cuivre, sur un feu capable d'occasionner une ébullition modérée; on remue ce mélange sans discontinuer, avec une spatule de bois, jusqu'à ce que le mélange soit devenu d'un blanc sale, et qu'il ait acquis une consistance emplastique, un peu molle : on a soin d'ajouter de l'eau chaude de tems en tems, à mesure que celle de la bassine s'évapore, afin que l'emplâtre ne reste jamais sans eau. Lorsque cet emplâtre a la consistance convenable, on retire le vaisseau du feu, on le laisse refroidir, ou on le coule dans l'eau froide; pour en former une masse.

Dans cette expérience, l'oxide métallique cède une portion de son oxigène à l'huile.

M. *Henry* a fait quelques expériences sur la combinaison des huiles avec les oxides métalliques, et particulièrement sur ceux formés par les oxides de plomb. (*Bulletin de pharmacie*, août 1810.) Il résulte : 1°. que la litharge dite anglaise, est la seule propre à former des emplâtres; 2°. que de tous les oxides de plomb, la litharge qu'on regarde comme un mélange d'oxide rouge et d'oxide jaune, à demi-vitrifié, est la seule qui puisse se combiner parfaitement avec les huiles pour former des emplâtres; 3°. enfin, que l'oxide rouge de plomb ou *minium*, l'oxide jaune ou *massicot* et *l'oxide puce* de plomb, ne sont pas propre à former des combinaisons exactes avec les huiles.

M. *Deyeux*, qui a fait quelques observations sur les emplâtres et sur leur préparation, prétend que la dénomination de savons métalliques donnée à ces sortes de compositions, est tout-à-fait vicieuse, puisque l'on n'y retrouve point la propriété la plus essentielle qui caractérise les substances avec lesquelles on prétend qu'elles ont de l'analogie. Les pharmaciens trouveront dans le mémoire du chimiste que je viens de citer, des détails dont l'art pharmaceutique peut tirer un grand avantage. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 33.)

Quand à l'oxidation de l'huile, dont j'ai déja parlé à l'article *Lut gras*, je crois utile d'indiquer ici les phénomènes qui se passent dans cette opération.

Il faut se rappeler que, pour préparer l'huile siccative, on fait bouillir 16 parties d'huile de lin sur 2 parties $\frac{1}{2}$ de litharge. Une portion de l'huile est décomposée, il se forme de l'acide acétique, aux dépens d'une partie de l'oxigène de

l'oxide de plomb, qui, se trouvant moins oxidé, se combine avec l'acide acétique, et donne naissance à l'acétate de plomb qui reste dans la liqueur. Une portion d'oxide de plomb est dissoute aussi par l'huile; et après avoir fait chauffer trois quarts d'heure ou une heure, on retire l'huile qui s'est épaissie et noircie peu-à-peu. Presque tout l'oxide de plomb a été dissout, il en reste tout au plus environ $\frac{1}{5}$. L'huile, dans cet état, est siccative, c'est-à-dire, qu'elle jouit de la propriété de sécher promptement, quand on l'étend sur quelque chose. Elle a aussi la propriété de dissoudre quelques résines, qu'elle ne dissoudrait pas sans cette opération. On pourrait de même l'oxider, en la faisant chauffer simplement, comme on le fait pour l'usage des peintres, dans un vase large pendant assez longtems, ou en la traitant par l'acide nitrique dans une cornue.

Ces huiles siccatives s'emploient dans la peinture et pour les vernis.

Le mastic des vitriers n'est autre chose qu'une combinaison d'huile peu cuite avec de la craie. Le peu de cuisson de l'huile lui laisse une couleur blanchâtre.

L'encre des imprimeurs se prépare aussi avec une huile cuite. A cet effet on fait bouillir l'huile dans un pot de fer, qui n'en est qu'à moitié rempli; on l'enflamme, et on la laisse brûler pendant une demi-heure au plus. On continue alors de la faire bouillir doucement jusqu'à consistance convenable. Dans cet état, on l'appelle *vernis*. On en fait de deux espèces, l'une plus épaisse, qui tombe en fils en se réfroidissant, et l'autre plus claire; on broie ce vernis épais avec du noir de fumée dans la proportion d'environ 80 grammes sur 512 d'huile. Lorsque cette huile est nouvellement préparée, on regarde comme nécessaire d'y ajouter

un peu d'huile de térébenthine bouillie, et un peu de litharge; mais on assure que cette addition produit l'effet de faire adhérer si fortement l'encre aux caractères, qu'on a beaucoup de peine à l'enlever.

Dans les combinaisons des huiles fixes avec les oxides de plomb, il se sépare de ces huiles une matière qui surnage, que *Schèele* a appelée *principe doux*. Voici son procédé :

On fait dissoudre une partie d'oxide de plomb demi-vitreux, dans deux parties d'huile (avec la graisse on obtient le même résultat); on y ajoute un peu d'eau, et on tient le mélange en ébullition, jusqu'à ce que le tout ait acquis une consistance emplastique un peu molle; on laisse refroidir, et on sépare l'eau par la décantation : on la fait évaporer jusqu'en consistance de sirop.

Lorsque l'huile ou la graisse est nouvelle, l'acide sulfurique n'y découvre pas sensiblement d'oxide de plomb. Quand l'huile est vieille et rance, il s'y trouve de l'oxide de plomb en bien plus grande quantité, qu'on peut précipiter par l'acide sulfurique.

M. *Fremy*, pharmacien à Versailles, assure cependant que la rancidité des huiles n'a aucune influence sur la formation de cette substance.

Pour en séparer entièrement le plomb, il faut y faire passer un excès de gaz hydrogène sulfuré; on sépare le sulfure de plomb formé, et on chasse l'hydrogène excédant par l'ébullition.

Si l'on expose cette liqueur épaisse à une forte chaleur, elle prend feu.

Sa distillation exige le même degré de chaleur que celle de l'acide sulfurique; il passe une partie du *principe doux*, qui n'est pas décomposé en forme de sirop épais, et qui

conserve sa saveur : il devient ensuite empyreumatique : il monte enfin une huile brune, et il reste dans la cornue un charbon léger, friable, qui ne contient pas de plomb.

Cette matière ne cristallise pas.

Mêlée avec l'eau à une température élevée, elle n'éprouve point de fermentation.

L'addition de la levure ne favorise pas même la fermentation spiritueuse.

Elle se mêle à l'alcool, et se précipite avec lui sous forme de matière gélatineuse.

Si l'on distille de l'acide nitrique sur cette matière, on obtient de l'acide oxalique. *Schèele* croit que ce *principe doux* est susceptible de se décomposer par des distillations répétées.

M. *Fremy* a fait des expériences dans l'intention de connaître la cause de la formation de cette substance. Il a fait dissoudre la litharge dans l'huile chaude, renfermée dans un ballon bouché. L'appareil était construit de manière à pouvoir remuer la masse emplastique dans le ballon, et à recueillir le gaz qui se dégageait; il obtint du gaz acide carbonique, d'où il conclut que l'oxigène de la litharge enlève du carbone et de l'hydrogène à l'huile pour former de l'acide carbonique et de l'eau; et que cette soustraction rendant l'oxigène plus abondant dans l'huile, donne naissance à la matière sucrée. Si la litharge employée par l'auteur était exempte de tout acide carbonique, et si l'action du calorique n'a pas décomposé une partie d'huile, faute de pouvoir agiter convenablement la masse, les conclusions de M. *Fremy* paraîtraient assez probables.

On prépare encore avec les huiles grasses, rendues siccatives, les résines et l'oxide de plomb, des composés que l'on nomme *vernis gras*.

Les vernis gras sont des solutions de résine dans une huile grasse.

Pour obtenir un vernis gras, on commence par rendre plus siccative l'huile de lin par la litharge; à cet effet, on ajoute à 100 parties d'huile 30 de litharge; il ne faut pas faire autant cuire cette huile que pour le lut gras; on ne doit la laisser qu'environ une demi-heure sur le feu; on laisse refroidir et on décante. D'une autre part, on prend 25 parties de résine copal, on la réduit en poudre, et on la fait dissoudre dans l'huile. On fait chauffer doucement, et l'on a soin d'agiter; presque tout le copal se dissout; on décante et on trouve au fond une matière analogue aux substances gommeuses: la liqueur constitue le vernis gras. Il s'étend très-facilement, et sèche au bout de quelque tems, moins promptement à la vérité que les autres, mais aussi il a l'avantage de ne pas s'écailler, défaut qu'ont plusieurs vernis. Il résiste assez bien à l'eau.

Le vernis à l'essence se prépare de la même manière que le vernis gras. On prépare d'abord une huile siccative, avec 100 parties d'huile de lin et 20 de litharge. On dissout ensuite 20 parties de succin dans l'huile siccative, et on ajoute 60 parties d'huile de térébenthine (on pourrait prendre toute autre huile volatile). Le mélange est noir et épais; bientôt il devient clair et transparent; il est alors susceptible de s'appliquer en couches excessivement minces; il résiste parfaitement à l'eau, ne s'écaille pas; il est très-solide et transparent. C'est avec ce vernis

qu'on enduit les instrumens de fer; on l'applique sur le métal avec une éponge, et on en met plusieurs couches s'il est nécessaire, mais une suffit ordinairement. On pourrait employer ce vernis à l'extérieur, il tiendrait lieu de peinture. Les horlogers s'en servent pour vernir les pièces qu'ils emploient.

Les acides agissent plus promptement sur les huiles que ne font les oxides métalliques.

Quand on verse peu-à-peu de l'acide sulfurique concentré sur de l'huile fixe, environ 2 parties d'acide, contre 3 d'huile, et quand on triture ce mélange, il en résulte une masse soluble dans l'eau et dans l'alcool: ce composé a été appelé par les anciens *savon acide.*

L'acide sulfurique concentré charbonne les huiles : dans cette expérience, l'acide désunit les principes, il se forme de l'eau, et le carbone devient prédominant.

Hatchett, en traitant les huiles grasses par l'acide sulfurique, a formé une matière analogue au tannin.

L'huile de lin forme avec l'acide sulfurique une masse noirâtre, soluble en partie dans l'eau froide. La dissolution filtrée précipite la gélatine. La masse se dissout aussi dans l'alcool; la liqueur est troublée par la gélatine. La partie noire, insoluble dans l'alcool, a paru être une huile épaissie. 100 grains d'huile d'olive traités par l'acide sulfurique, ont laissé 55 grains de charbon. Le résidu charbonneux que l'on trouve après la combustion de l'huile, sans l'avoir traitée par l'acide sulfurique, est bien moins considérable.

Lorsqu'on emploie de l'acide nitrique faible, il se dégage en chauffant du gaz nitreux et du gaz acide carbonique; l'huile passe d'abord, selon *Trommsdorff,* à

l'état de cire, et ensuite à celui de résine. Mais si l'on emploie de l'acide concentré, et si on aide son action par le calorique, il y a alors inflammation ; il enflamme plus particulièrement celles appelées *siccatives*.

Quand on jette sur des huiles un mélange d'acide nitreux et d'acide sulfurique concentré, elles s'enflamment sur-le-champ, et laissent un charbon plus ou moins boursoufflé et volumineux.

L'acide nitrique peut aussi convertir une huile en acide oxalique.

L'action de l'acide muriatique sur les huiles est analogue à celle de l'acide sulfurique, avec la différence que les effets en sont beaucoup moins énergiques.

L'acide muriatique oxigéné agit fortement sur les huiles, et les fait passer, de même que l'acide nitrique, à l'état de suif, ou voisin de la cire. (Voyez *Journal de Scherer*, tom. 6.)

C'est cette affinité de l'huile avec l'oxigène, qui produit l'effet qu'ont les huiles de révivifier les métaux.

La barite, la chaux et la strontiane s'unissent aux huiles, et forment un composé insoluble dans l'eau et dans l'alcool, qu'on a très-improprement nommé *savon terreux*.

On obtient facilement ces composés par le concours des doubles affinités.

On verse à cet effet dans une solution de savon une dissolution nitrique de barite, de chaux, de strontiane ; l'acide s'unit à l'alcali du savon, et la substance terreuse se précipite avec l'huile.

Le savon alumineux se prépare en versant une dissolution d'alun dans une dissolution de savon. Ce composé

est mou, flexible, ne perdant pas sa souplesse par la dessication; il est insoluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'huile : à la chaleur il se fond en une masse jaune, transparente.

On obtient le savon magnésien en versant du sulfate de magnésie dans une dissolution de savon. Il est très-blanc, gras au toucher et difficile à dessécher. Il est insoluble dans l'eau bouillante; on dit qu'il est soluble dans l'alcool et les huiles grasses. La dissolutiou alcoolique devient laiteuse par l'eau : il fond à une douce chaleur, et présente après le refroidissement une masse jaune, transparente qui est très-fragile.

Les savons qu'on prépare avec les alcalis sont plus ou moins solides.

Avec la potasse ils sont ordinairement mous.

Ce savon se fait de la même manière que le savon de soude, mais il ne se prend point en grumeaux. Ce savon est toujours mou; on peut cependant en faire un savon solide à bon marché, en ajoutant du muriate de soude bien pulvérisé dans la liqueur. Aussitôt après avoir fini de mettre les lessives, le muriate de soude décompose le savon; il se forme du muriate de potasse et du savon de soude qui se prend sur-le-champ en grumeaux : on décante avec un siphon, et on fait fondre ces grumeaux dans une très-petite quantité d'eau; on les coule ensuite. Ce savon est à meilleur compte que celui qu'on fait directement.

On peut employer le muriate de potasse que l'on retire pour décomposer les eaux-mères des salpetriers, qui contiennent toujours du nitrate de chaux en assez grande quantité; on peut former par ce moyen du nitrate de potasse.

Pour faire du savon amygdalin on prépare d'abord de la soude caustique.

On fait bouillir une partie de bonne soude d'Alicante et deux parties de chaux vive dans une suffisante quantité d'eau ; on filtre la liqueur à travers une toile, et on la fait évaporer au point qu'une fiole qui contient 8 parties d'eau pure puisse contenir 11 parties de cette liqueur.

On mêle ensuite dans une terrine vernissée une partie de cette lessive contre deux d'huile d'amandes douces ; on met le mélange en digestion à une chaleur telle que la liqueur ne fasse que frémir ; on continue la coction en remuant exactement avec un pilon de verre jusqu'à ce que quelques gouttes, que l'on fait tomber sur un marbre, fassent voir que le savon se coagule et que l'eau s'en sépare promptement : on ôte le savon avant qu'il soit refroidi et on le coule dans des moules.

On prépare aussi ce savon à froid en mêlant l'huile et la lessive ensemble d'après des proportions convenables, proportions que l'on ne peut guère indiquer, à moins d'avoir un alcali toujours au même point de concentration ; il faut donc en ajouter peu-à-peu jusqu'à ce que l'on voie que la matière prenne une consistance solide, ou plutôt jusqu'à ce que la combinaison soit exacte ; on l'accélère ensuite par l'agitation et le repos dans un lieu frais.

Dans les arts on se sert d'huile d'olives, de noix, de navettes, de graisses, d'huile de poisson, et même des matières animales, comme la laine, les rognures de draps, etc. M. *Chaptal* a préparé des savons avec ces substances : nous en parlerons aux matières animales.

Pour préparer en grand le savon de soude on emploie ordinairement de la soude d'Alicante et de l'huile d'olives.

On commence par traiter la soude par la chaux, et dans ce cas on le fait à froid, parce que la soude est moins colorée et que cela épargne du combustible : on emploie pour cela de grands baquets de bois, dans lesquels on met la soude écrasée avec de la chaux éteinte ; on y ajoute une certaine quantité d'eau et on brasse bien. Quand la lessive est à un certain degré on décante ; mais comme le précipité contient encore beaucoup de soude, on repasse de l'eau dessus, on brasse et on décante. Cette seconde lessive n'est jamais aussi forte que la première : on fait encore de la même manière une troisième lessive qui est encore plus faible, ainsi de suite jusqu'à cinq (si l'on opère à chaud, il ne faut que trois lessives). Quand toutes ces lessives sont ainsi préparées, on fait chauffer doucement l'huile d'olives dans une chaudière préparée pour cela, et on y ajoute sur-le-champ quelques pintes de la plus faible lessive : on fait chauffer doucement, en y ajoutant presque continuellement des portions des dernières lessives jusqu'à la plus forte qu'on ait, et ainsi peu-à-peu. Il faut avoir soin de ne pas trop pousser le feu pour ne pas chasser toute l'eau, parce qu'alors l'huile se brûlerait ou le savon, et on en perdrait beaucoup. A la fin il se forme des grumeaux qui viennent à la surface : on jette alors dans la liqueur du muriate de soude qui s'empare d'une grande partie de l'eau qui est dans le savon ; on aperçoit à l'instant les grumeaux augmenter considérablement, on les enlève avec une écumoire ; on lave les grumeaux avec une petite quantité d'eau, on les fait fondre et on coule ensuite dans des moules.

On prépare aussi des savons colorés : à cet effet on se sert de la soude en nature, du sulfate de cuivre, du cinabre, l'oxide de manganèse, l'oxide de fer, etc , selon la couleur

qu'on veut obtenir. En Angleterre les savonniers ajoutent une certaine quantité de résine, ce qui donne au savon une couleur jaune.

Dans l'union à froid de l'alcali avec l'huile il y a dégagement de calorique.

En général, les huiles siccatives ou du deuxième genre ne font pas des savons aussi bons que les huiles des premier et troisième genres.

Ce qui est cause de l'épaississement des savons, c'est d'abord la température, ensuite c'est que les alcalis ont plus d'affinité avec l'huile qu'ils n'en ont avec l'eau. Il y a peut-être absorption d'oxigène pendant la saponification, c'est-à-dire, que l'huile se concréfie en absorbant de l'oxigène; car lorsqu'on décompose le savon par un acide, l'huile séparée est solide : cette absorption n'est pas prouvée par l'expérience.

Le savon frais est composé, d'après MM. *Darcet*, *Lelièvre* et *Pelletier*, de : huile 60,94, soude 8,56, eau 30,50.

M. *Roard*, dans un mémoire sur le décreusement de la soie, annonce qu'il a reconnu que 100 grammes du savon dont il s'était servi contenaient : eau 52,29, huile 41,58, soude 6,13.

Les savons doivent avoir une saveur douce; tous les savons bien faits se dissolvent complettement dans l'eau : cette dissolution est toujours opaque, même filtrée.

L'eau bouillante en dissout une bien plus grande quantité; après le refroidissement la liqueur se prend en gelée.

Distillés dans une cornue à l'appareil pneumato-chimique, on obtient de l'eau, de l'huile et de l'ammoniaque.

Le charbon contient beaucoup d'alcali fixe. L'eau de chaux et tous les sels terreux décomposent le savon.

Tous les sels métalliques ont la même propriété : nous en avons donné des exemples à l'article des *savons métalliques.*

Le savon se dissout aussi dans l'alcool à l'aide d'un peu de chaleur, et forme l'*essence de savon*, que l'on aromatise avec une huile volatile.

Avec l'ammoniaque on prépare une espèce de savon liquide, connu sous le nom de *liniment volatil* ou *savon animal.*

On prend une partie d'huile d'amandes douces que l'on mêle avec environ le quart de son poids d'ammoniaque liquide; on fait ce mélange dans une bouteille à large ouverture, et on l'agite jusqu'à ce que les deux substances soient parfaitement unies.

L'huile se combine au sucre; il en résulte une espèce de composé qui peut aisément se délayer dans l'eau et s'y tenir en suspension : la trituration des amandes avec le sucre et l'eau forme le *lait d'amandes*, *l'orgeat* et autres émulsions, etc.

Les huiles fixes sont très-employées en médecine; elles servent à la préparation d'un grand nombre de médicamens : on sait aussi combien elles sont utiles dans les arts.

100 parties d'huile d'olives pure contiennent, d'après les expériences de MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* : carbone 77,213, oxigène 9,427, hydrogène 13,360.

Des huiles volatiles.

Les huiles volatiles diffèrent des fixes par leur saveur âcre, leur volatilité, leur odeur aromatique, leur solubilité dans l'alcool : on peut les volatiliser sans qu'il reste aucune trace sur le papier. Elles sont aussi plus combustibles, plus inflammables que les huiles fixes ; elles s'épaississent, se résinifient par le contact de l'oxigène, se figeut au grand froid et fournissent de petits cristaux d'une odeur camphrée. Les huiles volatiles se combinent aussi plus difficilement avec les alcalis.

Ces huiles sont moins abondantes, moins généralement répandues dans le système végétal que les huiles fixes : elles n'existent que dans les plantes aromatiques, se trouvent quelquefois dans les feuilles ; d'autres fois dans les racines, dans la fleur, dans l'écorce extérieure du fruit ; quelquefois, mais rarement, dans toute la partie de la plante.

Les huiles volatiles sont quelquefois concrètes, d'autres sont toujours liquides ; elles diffèrent entre elles par la couleur.

Parties des végétaux qui contiennent l'huile volatile.

Racine donnant de l'huile volatile	valériane. dictame. gingembre.
Tiges.	santal. sassafras. rhodes.

Écorces	canelle. cassia-lignea. écorce de Wintéranus.
Feuilles	menthe poivrée. romarin. thim. mélisse. absinthe.
Calices	roses. lavande. girofle.
Pétales	camomille. fleurs d'orange.
Fruits	poivre. baies de genièvre.
Semences	anis. fenouil. cumin.
Huiles concrètes	roses. persil. aulnée. benoite.

De la Couleur, comme caractère distinctif des huiles volatiles entre elles.

Huiles, 1°. jaune, *lavande.* — 2°. brune, *canelle, girofle.* — 3°. bleue, *camomille.* — 4°. aigue-marine, *mille-pertuis.* — 5°. verte, *persil.*

Huiles pesantes allant sous l'eau.

Ce sont celles de *sassafras*, *girofle*, *safran*.

Extraction d'une huile volatile par expression.

Les huiles volatiles qu'on retire par expression, sont contenues dans des loges saillantes et visibles, telles sont celles des citrons, des oranges, du cédrat; de la bergamotte : il suffit de presser l'écorce fraîche de ces fruits pour en faire jaillir l'huile qui y est contenue.

On peut donc se la procurer, en les frottant contre une râpe : on déchire par ce moyen, les vésicules, et l'huile coule dans le vaisseau destiné à la recevoir. Lorsqu'on a ainsi râpé une certaine quantité du fruit, on ramasse l'écorce divisée, qui ressemble à une pulpe; on l'exprime entre deux glaces, pour faire sortir l'huile volatile. Cette huile laisse déposer le parenchyme qu'elle a entraîné, et se clarifie par le repos.

La méthode lá plus usitée de retirer l'huile volatile d'un végétal, par la distillation, est de prendre la plante dans l'âge de sa plus grande vigueur, et dans lequel son odeur est la plus forte, de choisir même celles des parties des plantes dont l'odeur est la plus marquée; de la mettre dans la cucurbite d'un alambic (*voyez* la planche), sans bain-marie; d'ajouter assez d'eau pour que la plante en soit bien baignée et ne touche point le fond de la cucurbite; d'ajouter un serpentin au bec de l'alambic, auquel on adapte un récipient particulier, appelé *récipient florentin*. Ce vase laisse échapper l'eau excédante par un

bec placé sur le ventre, et dont l'orifice est plus bas que celui du goulot; de sorte que par ce moyen, l'huile se ramasse dans le goulot sans pouvoir s'échapper. On donne tout d'un coup le degré de chaleur convenable pour faire entrer l'eau en ébullition.

L'eau monte dans cette distillation, très-chargée de l'odeur de la plante, et elle entraine avec elle toute son huile volatile.

Tant que cette eau est à 80 degrés, elle est claire et transparente; mais sitôt qu'elle a quelques degrés au-dessous, l'huile volatile qui y était dissoute s'en sépare, et la rend trouble et un peu laiteuse : alors l'eau n'en retient plus que ce qu'il en faut pour lui donner l'odeur aromatique, et la constituer *eau distillée*, *eau chargée d'esprit recteur* (voyez *Huile volatile dissoute dans l'eau*); le reste de l'huile nage à la surface de l'eau, ou se précipite au fond, suivant la pesanteur spécifique de l'huile. On continue ainsi la distillation jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que l'eau commence à devenir claire, en observant d'en ajouter de tems en tems dans la cucurbite, pour que la plante en soit toujours baignée.

Il y a encore un troisième moyen d'obtenir les huiles volatiles; c'est celui que l'on nomme distillation *per descensum*. Cette distillation se faisait en appliquant le feu par dessus, et était particulièrement employée pour extraire l'huile du girofle : on n'en fait plus d'usage.

Les divers procédés que je viens de décrire pour l'extraction de l'huile volatile d'un végétal, ne peuvent suffire pour tous : c'est ainsi qu'on ne saurait en obtenir des liliacées et autres plantes, dont l'arome est extrêmement fugace. Il faut, pour celle-ci, recourir au nouveau

procédé distillatoire des substances aromatiques, proposé par M. *Duportal*. L'on se rappellera, sans doute, que ce procédé ingénieux et facile consiste à supporter la matière que l'on veut distiller sur une grille métallique qui divise dans son milieu un vase ovoïde placé entre l'alambic et le serpentin, et à faire arriver au fond de ce vase la vapeur aqueuse ou alcoolique qui sort de la chaudière. Cette vapeur traverse aisément la matière mise à distiller, se charge de son huile, et se condense ensuite à la manière ordinaire. (*Voyez* l'article *eau.*)

En opérant ainsi, M. *Duportal* a obtenu sans peine plusieurs huiles volatiles que l'on n'avait pu, jusqu'à lui, extraire de quelque végétaux. L'auteur estime que l'avantage de son procédé tient à ce que ne portant qu'une température modérée sur la matière mise en distillation, l'huile volatile n'en est point décomposée, comme cela se remarque dans la manière ordinaire d'opérer.

Lorsqu'on chauffe une huile volatile avec le contact de l'air, elle s'enflamme promptement.

Dans les vaisseaux fermés, on peut la distiller; elle passe dans le récipient.

Si l'on expose à l'air l'huile volatile, elle bruuit, s'épaissit, et passe à l'état de résine, en absorbant de l'oxigène; souvent elle laisse précipiter des cristaux en aiguilles, qui n'ont pas, comme on l'avait dit, des propriétés analogues au camphre. M. *Margueron*, pharmacien à Paris, a fait voir que les concrétions observées dans plusieurs huiles volatiles, se rapprochaient plutôt des résines, avec une surabondance d'acide, qui en forme une espèce de sel semblable à l'acide benzoïque.

MM. *Deyeux* et *Vauquelin* ont aussi fait connaître que les concrétions déposées par l'eau de canelle avaient les propriétés de l'acide benzoïque.

Si l'on garde pendant longtems de l'huile volatile dans un flacon, elle se décompose; il se forme de l'eau qui se rassemble au fond du vase; il se forme aussi des cristaux assez gros, qui paraissent être de l'acide oxalique; enfin, il reste une troisième partie qui est de l'huile non décomposée.

Les huiles volatiles s'unissent au soufre : on a donné à ces composés improprement le nom de *baume*. En voici des exemples : le *baume de soufre térébenthiné*, le *baume de soufre anisé*.

Pour obtenir le baume de soufre térébenthiné, on prend deux parties de soufre sublimé et six d'huile de térébenthine; on les mêle, et on met ensuite ce mélange en digestion au bain de sable, jusqu'à ce que l'huile soit saturée de soufre.

Pour le baume de soufre anisé, on preud deux parties de soufre sublimé, six d'huile de térébenthine et quatre d'huile volatile d'anis; on met le mélange en digestion, comme dans le procédé précédent.

Les huiles volatiles ont la propriété de dissoudre le gaz hydrogène sulfuré.

Les huiles volatiles dissolvent le phosphore. Quand l'huile en est bien saturée, on obtient par refroidissement du phosphore cristallisé, ou bien en ajoutant de l'alcool à la solution, il se fait à la longue un précipité qui, vu à la loupe, est un octaèdre tronqué à sa partie supérieure et à sa partie inférieure, qui quelquefois s'alonge par les

côtés, de manière à présenter un prisme hexagone. Dans ces solutions, une partie de phosphore passe promptement à l'état d'acide.

L'eau dissout l'huile volatile ; c'est ce qui constitue *les eaux distillées aromatiques.*

Pour les préparer, on peut suivre le procédé décrit à l'article *Distillation d'une plante pour obtenir une huile volatile.*

M. *Fourcroy* a proposé un procédé très-simple pour préparer les eaux distillées aromatiques.

Ce chimiste indique de jeter dans de grandes masses d'eau pure et fraîche, quelques gouttes d'huile volatile, d'agiter quelque tems ce mélange, et de le laisser reposer pour éclaircir la liqueur et séparer la portion d'huile non dissoute. Après cette simple opération, l'eau est très-aromatique, très-odorante, mais elle est presque toujours moins agréable que celle distillée sur des plantes fraîches.

Je ne pense pas que ces eaux préparées par ce procédé puissent remplacer celles obtenues par la distillation, sur-tout si on les considère comme médicamens.

J'aimerais encore mieux recourir à la méthode de M. *Duportal*, que je viens de rapporter. Ce chimiste a prouvé que dans cette nouvelle manière d'opérer, l'eau distillée n'offre jamais le *goût du feu ;* elle contient d'ailleurs bien moins de mucilage que dans le procédé ordinaire, par cela même que la matière mise à distiller n'éprouve point de coction : aussi cette eau dépose-t-elle difficilement des flocons mucilagineux, d'après la remarque de M. *Duportal.*

Les eaux dites *inodores*, ne doivent pas être proscrites de l'usage médical comme on l'a tant de fois répété. M. *Deyeux* a prouvé par des expériences multipliées que ces eaux ont décidément des propriétés constantes; que ces propriétés sont d'autant plus simples, qu'on a pris plus de précaution pour accumuler dans ces eaux une grande quantité de l'*arome* de la plante qui a été distillée; que le procédé pour rendre ces eaux plus riches en principes aromatiques, consiste à cohober trois et même quatre fois le premier produit distillé sur de nouvelles plantes; que les eaux ainsi préparées doivent être toujours conservées de préférence dans des vases peu susceptibles d'être traversés par les rayons lumineux; qu'il faut surveiller ces eaux, et les débarrasser des dépôts floconneux qui quelquefois s'y manifestent peu de tems après leur distillation; qu'attendu le peu de durée de ces eaux dans l'état de perfection, il est d'une nécessité indispensable que le pharmacien les renouvelle tous les ans.

La cohobation de l'eau distillée, répétée plusieurs fois sur de nouvelles plantes, peut être évitée en opérant comme le conseille M. *Duportal*. Ce chimiste a obtenu ainsi, par une seule distillation sur des plantes dites *inodores*, une eau distillée d'une odeur très-sensible, et nullement herbacée; ce qui confirme bien l'opinion de M. *Deyeux* sur l'emploi médicinal des eaux distillées jugées sans odeur.

M. *Kind*, pharmacien à Eutin, en faisant passer du gaz muriatique dans l'huile de térébenthine, a obtenu une substance blanche qui a quelqu'analogie avec le camphre. M. *Boullay* a vérifié cette expérience, et y

a ajouté des détails intéressans. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 51, pag. 270.)

MM. *Gehlen*, et *Thenard* ont annoncé que cette substance n'était que la combinaison de l'acide muriatique avec l'huile de térébenthine, et que l'acide muriatique y était tellement retenu, qu'on ne pouvait en enlever qu'une très-petite partie par la potasse, la soude, etc., et qu'on ne parvenait à le mettre complettement à nu qu'au moyen d'un tube rouge. Cette espèce de camphre artificiel diffère sur-tout du camphre naturel, en ce qu'il n'est pas soluble dans l'acide acétique, et qu'il ne forme pas un acide particulier par l'acide nitrique.

Les acides ne se comportent pas également avec les huiles volatiles: 1°. l'acide sulfurique concentré les épaissit et les charbonne, mais s'il est faible, il en fait des savonnules; 2°. l'acide nitrique les enflamme quand il est concentré; mais lorsqu'il est affaibli, il les fait passer peu-à-peu à l'état de résine; 3°. l'acide muriatique réduit les huiles à l'état savonneux de camphre; l'acide muriatique oxigéné les épaissit et les résinifie.

Les huiles volatiles s'unissent difficilement aux substances terreuses et aux alcalis.

On ne connait encore bien que l'union de la potasse avec une huile volatile; c'est ce qu'on nomme *savonnule*. *Starkey* est le premier qui ait essayé cette combinaison, mais son procédé est long et imparfait. Plusieurs autres chimistes ont aussi proposé différens moyens pour préparer ce savonnule, tels que *Stahl*, *Rouelle*, *Baumé*, *Geoffroy*, *Achard*: sans nous arrêter à tous ces procédés, celui décrit par *Pelletier* est un de ceux qui réussissent le mieux.

On prend parties égales de térébenthine et d'alcali du tartre ; on triture ce mélange, et on y ajoute par parties environ le quart du poids total du mélange, de carbonate d'ammoniaque.

Les nitrates brûlent les huiles volatiles à l'aide du calorique.

Le muriate suroxigéné de potasse les enflamme et les détruit par le choc.

Les sels et les solutions métalliques sont souvent décomposés par elles : c'est ainsi qu'une solution d'or, agitée avec une huile volatile, et séjournant longtems avec elle, précipite des grains ou des lames d'or ; et comme l'a observé M. *Vauquelin*, l'huile acquiert dans ce cas la propriété de le séparer sous forme cristalline, solide et régulière.

Enfin, l'huile volatile s'unit au sucre. Si l'on frotte un morceau de sucre contre l'écorce d'un citron ou d'une orange, il s'imbibe de l'huile volatile, et forme un *oleosaccharum*, soluble dans l'eau, est très-propre à aromatiser certaines liqueurs.

Les huiles volatiles sont plus particulièrement employées en médecine, et constituent principalement l'art du parfumeur. L'huile de térébenthine est employée à dissoudre les résines et à former les vernis.

§ IX.

Du Camphre.

Le camphre était inconnu des Grecs et des Romains. Les Arabes en font mention et l'appellent *Kaphur* ou

Kamphur, d'où les Grecs modernes ont fait le mot *Kamphora*. Les écrivains arabes, tels que *Serapion*, *Avicenne*, *Rhases* et *Averrhœs*, parlent tous du camphre.

Je définis le camphre une huile volatile rendue concrète par le carbone. On doit regarder cette substance comme un corps *sui generis*.

On la rencontre dans une infinité de plantes, notamment dans la famille des labiées.

On retire cette substance du *laurus camphora* de *Linné*, qui croît à la Chine et au Japon.

La récolte est faite par les paysans du Japon et de la province Satsuma. Ils coupent les racines et le bois de cet arbre en petits morceaux, les font bouillir avec de l'eau dans des pots de fer en forme d'alambic, munis d'un chapiteau de terre dont le col est courbé. On remplit le chapiteau de paille, ou le camphre se sublime.

Il vient aussi du camphre de Sumatra, de Borneo, et des environs de Malaca; il est le produit d'un autre arbre appelé *Kapour Barros*, c'est-à-dire, arbre de camphre. D'après *Garcias de Horta*, Barros est un endroit près Malaca, où cet arbre croît en abondance.

Le camphre fourni par cet arbre est entièrement formé dans l'intérieur du bois; mais il n'en suinte jamais, d'après *Ramph.*

Pour l'en retirer, on coupe l'arbre en petits morceaux, et on recueille le camphre qui se trouve dans des cavités entre l'écorce et le tronc. On le lave pour enlever les parties hetérogènes.

Les morceaux qui ont la grosseur d'une petite fève, sont appelés en portugais *Cabessa* (tête); ceux de la

grossseur d'un grain de poivre, *Barriga* (ventre), et les autres petits comme du sable, *Pée* (pieds.)

Ce camphre est beaucoup plus estimé dans l'Orient que celui de la Chine. Les Chinois falsifient le camphre de Borneo en le mêlant avec le leur.

On prétend que le camphre de Borneo ne perd jamais sa force, tandis que celui de la Chine se volatilise.

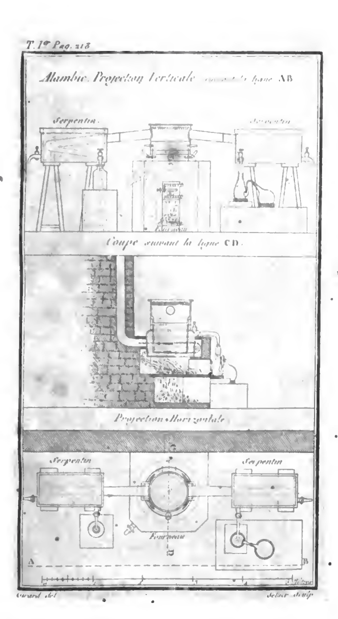
Les botanistes ne connaissent pas encore bien l'arbre qui fournit le camphre de Borneo; sa fleur est inconnue, son fruit a été envoyé de Sumatra au chevalier *Banks*.

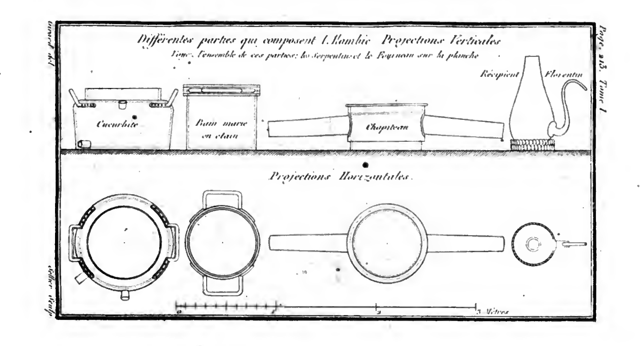
Correa de Serra a examiné ces espèces de camphre; il présume que l'arbre a beaucoup de rapport au *schorea robusta* de *Roxburgh*.

D'après *Kæmpfer*, les racines du cassia canellifera, arbre qui croît dans les forêts de Malabar et de Ceylan, contiennent aussi du camphre.

Les Hollandais purifient le camphre du Japon et de la Chine par la sublimation dans des espèces de ballons, en ajoutant de la chaux. Aujourd'hui les raffineries sont multipliées; il en existe en Angleterre, à Berlin, à Amsterdam, etc.

Selon *Ferber*, on mêle avec le camphre brut les 0,25 de chaux vive pilée : mais d'autres assurent qu'on n'y ajoute rien. D'après *Lewis*, il suffit de bien régler le feu; et le professeur *Robisson*, qui a suivi le procédé aussi-bien que *Neumann*, nous apprend que le camphre dans le vase où la sublimation a lieu, est à l'état liquide; ce qui ne pourrait arriver si on n'employait de la chaux vive, au moins dans quelque proportion considérable.


Alambic. Projection Verticale AB
Serpentin.
Coupe suivant la ligne CD.
Projection Horizontale
Serpentin
Serpentin
Fourneau
A
B


Différentes parties qui composent l'Alambic Projections Verticales
Voir, l'ensemble de ces parties; le Serpentin et le Fourneau sur la planche
Cucurbite
Bain marie en étain
Chapiteau
Récipient Florentin
Projections Horizontales.
0
1
2
3 Mètres
Girard del.
Sellier Sculp.

Le camphre est ou brut, ou raffiné. Le premier varie par sa couleur; il y en a de brun, de gris, de rose et de couleur cendrée.

Ses propriétés physiques sont, d'être blanc, concret, transparent, cristallisé en octaèdres ou en lames carrées, dont la pesanteur est à celle de l'eau sur laquelle il surnage :: 9,887 : 10,000. Sa saveur est âcre, chaude, piquante et amère; son odeur forte.

Le camphre a toujours été régardé comme plus volatil que les huiles que nous venons d'examiner : cependant, d'après les expériences de M. *Proust*, il paraît l'être moins que l'huile volatile.

Il se sublime à la plus douce chaleur; si on le chauffe brusquement, il se fond avant de se volatiliser.

Le camphre ne peut s'enflammer par le contact d'un corps incandescent; il faut toujours lui présenter un corps lumineux.

Le camphre présente quelques phénomènes intéressans à connaître. C'est en cherchant les moyens de rendre sensibles à la vue les émanations des corps odorans, que M. *Bénédict Prévost* les a découverts.

Si l'on place un fragment de camphre sur une glace ou sur le fond d'une soucoupe très-propre, couverte d'une couche d'eau pure peu épaisse, on voit à l'instant l'eau s'écarter et laisser à l'entour du corps une place circulaire sèche.

Si l'on place sur de l'eau très-pure un fragment de camphre, on le voit se mouvoir avec une grande rapidité.

Si l'on jette une goutte d'eau d'un corps odorant liquide, ou d'huile, à la surface de l'eau, le mouvement cesse sur-le-champ.

Si l'on puise dans un verre plein d'eau avec un bâton de cire des gouttes d'eau, et qu'on les fasse tomber dans le verre où le camphre est en mouvement, à la 50 ou 60e. goutte, le mouvement cesse : ce qui n'arrive pas, si l'on substitue à la cire un cylindre de métal bien décapé.

Si l'on jette le fragment de camphre dans l'eau où l'on a puisé avec la cire, il s'y meut comme à l'ordinaire : au bout de quelques instans, le mouvement du camphre cesse de lui-même.

Ce camphre, placé ainsi sur l'eau, se dissout plus vite que dans l'air même humide ; en se dissolvant ainsi, il s'arrondit et acquiert de la transparence.

Cette dissolution n'a lieu qu'au point de contact de l'air et de l'eau; M. *Venturi* l'a prouvé par l'expérience suivante :

Si l'on place dans l'eau un cylindre de camphre, dont l'une des extrémités soit chargée de manière à le faire enfoncer jusqu'à sa moitié, il se corrode un peu au-dessus de la surface de l'eau, en sorte qu'il finit par se couper en deux parties.

Décomposition du Camphre.

L'argile ou l'alumine pure, a la propriété de décomposer le camphre (1).

On prend une partie de camphre et six d'argile; on la fait sécher pour la réduire en poudre, et on la passe en-

(1) Ceux qui voudraient avoir des détails sur cet objet, ainsi que sur l'acide camphorique et ses combinaisons, peuvent consulter mes Mémoires. (*Ann. de Chim.*, nos. 68 et 79.)

suite à travers un tamis de soie : d'une autre part, on réduit le camphre en poudre, par le moyen de l'alcool, et l'on mêle le tout ensemble dans un mortier. Lorsque le mélange est bien fait, on y ajoute un peu d'eau; il faut avoir soin de ne pas trop humecter, mais assez pour pouvoir faire une pâte, et former des boules de la grosseur d'une olive : on les place ensuite sur des tamis de crin, et on les laisse sécher à l'ombre.

Lorsqu'elles sont parfaitement sèches, on les introduit dans une cornue que l'on pose sur un bain de sable; on y ajuste un récipient, dans lequel on a eu soin de mettre de l'eau distillée, et on lute bien toutes les jointures. L'appareil disposé, on commence par échauffer la cornue par degrés, et on l'entretient quelques heures dans le même état; on augmente ensuite le feu.

Si l'on n'a pas bien ménagé le feu, il arrive quelquefois qu'une partie du camphre se sublime au col de la cornue : cela ne doit pas arrêter; il faut continuer l'opération, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus couler d'huile : alors on arrête le feu; et dès que l'appareil est refroidi, on délute, et l'on retire de la cornue le camphre sublimé, ainsi que la matière qui se trouve au fond : on broie le tout dans un mortier, et l'on recommence l'opération comme je viens de l'expliquer, jusqu'à ce qu'en donnant un degré de feu assez fort, on n'aperçoive plus ni sublimation, ni huile.

L'alumine est encore un intermède que l'on peut employer avec avantage.

On prépare de l'alumine par le moyen de l'ammoniaque; on la lave ensuite avec l'eau distillée, afin de l'obtenir la plus pure possible, et on la fait légèrement sécher.

On prend deux parties d'alumine, et trois lorsqu'elle

est humectée, contre une partie de camphre, et l'on procède comme ci-dessus.

Par l'un ou l'autre procédé, on obtient dans le récipient une huile volatile, d'un jaune doré, qui reste à la surface de l'eau.

Elle a une saveur âcre, brûlante, et laisse sur la langue un sentiment de fraicheur.

Son odeur est aromatique, approchant de celle de thim ou de romarin.

Exposée à l'air libre, au bout de quelque tems, elle se volatilise entièrement.

Avec les alcalis, elle forme des savonules; elle est soluble dans l'alcool.

L'eau distillée, contenue dans le récipient, est très-aromatique, piquante, rougissant la teinture de tournesol, et faisant effervescence avec les carbonates alcalins, ce qui prouve qu'il y a un peu d'acide de formé pendant l'opération.

Ce qui reste dans la cornue, après l'opération, est d'un beau noir, et pèse plus que l'argile ou l'alumine employée.

Cette matière est de l'oxide de carbone, mêlé très-exactement avec l'alumine.

Pour séparer l'oxide de carbone de l'alumine, et l'avoir pur, il faut saturer l'alumine par l'acide nitrique ou muriatique, qui dissout la terre, et le charbon reste au fond.

Le camphre n'est pas insoluble dans l'eau, comme on l'a toujours annoncé. D'après M. *Cadet*, l'on peut en dissoudre 16 grains par pinte. Dissout dans l'alcool, l'eau y forme un précipité, mais une grande quantité le redissout.

Les acides dissolvent le camphre.

L'acide sulfurique le dissout à l'aide de la chaleur;

M. *Hatchett* a obtenu de 100 grains de camphre traités par cet acide, une huile volatile, ayant une odeur analogue à un mélange de lavande et de menthe 3 grains, une espèce de charbon compacte et très-dur en petits fragmens 53, et une substance brune noirâtre, d'apparence résineuse 49. Il regarde cette dernière substance comme une variété de la matière tannante artificielle.

M. *Chevreul*, en distillant de l'acide sulfurique sur du camphre, a obtenu : 1°. une huile volatile ayant l'odeur du camphre : 2°. un résidu charbonneux, qui est une combinaison d'acide sulfurique et d'un charbon très-hydrogéné; 3°. une substance astringente qui est pareillement une combinaison d'acide sulfurique, mais qui semble différer de la première, en ce que la matière, qui est combinée à l'acide, est plus hydrogénée, et en ce que l'acide y est en plus grande quantité.

L'acide muriatique, dans l'état de gaz, dissout le camphre, ainsi que le gaz acide sulfureux et le gaz acide fluorique.

Si l'on ajoute de l'eau dans ces dissolutions, elles se trouble, le camphre s'en sépare.

Avec l'acide nitrique, on fait une préparation connue sous le nom impropre d'*huile de camphre*. Cette préparation est très-défectueuse; on sait qu'il est impossible de l'employer dans quelques véhicules que ce soit, sans précipiter le camphre.

Si l'on fait passer du gaz acide muriatique oxigéné dans de l'huile de camphre préparée par l'acide nitrique, sa couleur passe sur-le-champ au rose, et devient jaune un instant après : cette dernière couleur ne varie pas jusqu'à la fin de l'opération.

Les huiles fixes et volatiles dissolvent le camphre ; à l'aide de la chaleur, ces dissolutions laissent précipiter des cristaux en végétation, semblables à ceux qui se forment dans les dissolutions de muriate d'ammoniaque, composés d'une côte moyenne, où adhèrent des filets très-fins et placés horizontalement.

J'ajouterai à tous ces faits les expériences faites par M. *Morelot;* elles ne peuvent qu'éclairer sur la connaissance immédiate du camphre.

A. Le camphre traverse l'éther avec une vitesse presque incalculable, et s'y dissout très-promptement.

B. Sa vitesse dans l'alcool rectifié, est un peu moindre que dans l'éther; mais elle est plus précipitée que dans l'alcool aqueux; et sa dissobilité dans ce fluide est relative à ses degrés de légèreté.

C. La vitesse du camphre dans les huiles suit l'ordre ci-après, savoir : les huiles volatiles éthérées, les huiles volatiles légères, et les huiles grasses ou fixes. Sa dissolubilité dans ces fluides huileux suit le même ordre qui vient d'être décrit, et les degrés de température pour opérer la dissolution doivent être élevés graduellement.

D. Le camphre surnage les huiles pesantes, notamment l'huile de girofle, et cette huile exige une plus haute température pour le dissoudre.

E. L'ammoniaque liquide est traversée par le camphre; mais elle n'exerce sur lui aucune action.

F. Le camphre surnage la potasse pure en liqueur, mais il ne s'opère aucune action, ni aucune union par la trituration de ces deux corps sur le porphyre.

G. Tous les acides minéraux sont spécifiquement plus

pesans que le camphre, mais celui-ci mis en contact avec ces divers acides, se comporte tout-à-fait diversement.

H. Avec l'acide nitrique, le camphre manifeste des phénomènes remarquables. Dès le moment du contact avec cet acide, au lieu d'une émission de calorique, il y a au contraire une absorption sensible de calorique : le camphre se liquéfie assez promptement, et est d'une belle transparence.

Voici l'expérience que M. *Morelot* a faite pour s'assurer que cette liquidité du camphre n'était due qu'au calorique de l'acide nitrique.

Il mit dans un flacon garni de son bouchon de cristal, un poids égal de camphre et d'acide nitrique à 36 degrés. Le camphre a surnagé l'acide, et s'est liquéfié très-promptement, mais paisiblement. Il a ajouté deux nouvelles parties de camphre, en prenant soin de ne pas agiter le flacon; ce nouveau camphre s'est liquéfié comme le premier. Enfin, trois nouvelles parties de camphre ont achevé la saturation de l'acide nitrique. L'acide restant n'avait plus ni force ni odeur; de nouveau camphre y est demeuré intact. Six parties d'acide nitrique à 36 degrés suffisent pour donner de la liquidité à onze parties de camphre; on trouve dans le flacon quatorze parties de camphre, et on sépare trois parties d'une liqueur acide faible qui ne laisse plus dégager de gaz.

I. Le camphre traité avec l'oxigène sans le contact de l'étincelle électrique, se convertit en un acide particulier; de ce fait et des expériences rapportées, M. *Morelot* conclut : 1°. que ce combustible dans lequel il a reconnu la présence de l'hydrogène et celle du carbone, est à l'égard de l'oxigène un principe acidifiable à deux bases; 2°. que

tout porte à regarder le camphre comme formé de l'union très-intime de l'hydrogène, de moins de carbone, et d'un arome qui lui est particulier.

Le camphre est employé comme médicament interne et externe; c'est un puissant stimulant: on le regarde comme très-efficace dans les maladies des organes urinaires; on l'emploie aussi dans la manie, et il procure le sommeil lors même que les autres médicamens sont sans effets.

§. X.

Des Résines.

Les huiles volatiles, exposées à l'air, s'épaississent plus ou moins vîte; ce qui reste après cette évaporation est ce qu'on appelle *résine.*

Les anciens croyaient que dans la résinification des huiles, il n'y avait que de l'eau qui s'évaporait; mais on sait maintenant qu'il n'y a pas de résinification, si les vases qui les contiennent sont entièrement pleins, ou encore s'ils sont privés du contact de l'air.

Voici ce qui se passe dans cette opération :

L'huile absorbe une quantité d'oxigène assez considérable, et perd une partie de son carbone, qui, uni à l'oxigène de l'atmosphère, fournit de l'acide carbonique: preuve que la résine n'est autre chose qu'une huile volatile, plus une certaine quantité d'oxigène, moins une quantité de carbone.

On peut d'ailleurs faire des résines artificielles, par le moyen de l'acide nitrique avec une huile volatile. Pour

faire cette expérience, on prend un alambic de verre tubulé, auquel on adapte un appareil propre à recevoir les produits liquides et gazeux; on met dans la cucurbite de l'alambic, dix grammes d'huile volatile de térébenthine, et on ferme la tubulure avec un bouchon de liége, au milieu duquel passe un tube de verre, élargi, évasé en haut en forme d'entonnoir, alongé, rétréci et terminé en bas par une petite ouverture. On fait ensuite tomber sur l'huile volatile de térébenthine, goutte à goutte, et souvent à de longs intervalles, vingt grammes d'acide nitrique pur et concentré; il se dégage du gaz acide carbonique, du gaz azote et du gaz nitreux.

Si l'on rectifie le produit obtenu dans le récipient, on obtient de l'acide prussique, et l'on trouve dans la cornue qui a servi à la rectification, un mélange d'acide; une partie se cristallise par le refroidissement, c'est de l'acide oxalique: l'autre partie est un mélange d'acide nitrique et d'acide malique.

La matière restée dans la cucurbite qui a servi à faire la première expérience, est une masse brunâtre, d'une odeur particulière, d'une consistance tenace, visqueuse, analogue aux résines.

La couleur noire qu'acquiert cette substance, est due à la précipitation subite du carbonate; au lieu que dans la résinification naturelle, le carbone s'unit peu-à-peu à l'oxigène, et forme l'acide carbonique qui se volatilise.

Il y a encore une quatrième opération dans la résinification, car une partie de l'hydrogène de l'huile se combine avec l'oxigène atmosphérique, et forme de l'eau qui se volatilise.

Les résines découlent des arbres comme des sucs

visqueux, et s'épaississent à l'air; elles sont ordinairement fragiles. La saveur varie beaucoup: les unes sont presqu'insipides, d'autres ont une saveur âcre, chaude, analogue à celles des huiles volatiles. Elles n'ont pas d'odeur, pourvu qu'elles soient exemptes des substances étrangères; elles ne conduisent pas le fluide électrique; lorsqu'on les frotte, elles s'électrisent négativement. Elles sont inflammables, solubles dans l'alcool, l'éther et les huiles, mais non dans l'eau. De ces deux premières dissolutions, la résine est séparée par l'eau.

Nous avons reconnu, M. *Vogel* et moi, comme caractère essentiel à la substance résineuse, de rougir la teinture de tournesol, sans rougir la couleur bleue des violettes. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 72.)

Il y a beaucoup de végétaux qui fournissent des résines; elles sont ou liquides ou solides.

Pour obtenir ces résines, on fait des incisions aux arbres qui les produisent; quelquefois on est obligé de distiller les parties de ces arbres.

Les résines les plus connues sont celle *de la Mecque*, appelée *baume*;

De *copahu*. On lui a donné aussi le nom de *baume*.

On obtient cette substance du *copaiba officinalis*, arbre qui croît dans l'Amérique méridionale et aux Indes occidentales. On y fait des incisions.

Sa couleur est jaune, son odeur particulière, et sa saveur âcre.

Le baume qui vient du Brésil est plus volatil, moins coloré; son odeur est plus agréable. Celui des Antilles est plus jaune, plus visqueux et d'une odeur moins agréable.

M. *Schænberg*, de Berlin, a annoncé que le baume de

copahu distillé sans intermède, ne donnait d'huile qu'au moment où la chaleur était assez forte pour le décomposer; tandis que distillé avec l'eau, il fournissait beaucoup d'huile volatile et une résine pour résidu. L'auteur regarde cette substance comme un principe immédiat particulier, et non un composé de résine et d'huile volatile.

Il a aussi annoncé que le baume de copahu était soluble en toutes proportions dans l'alcool. M. *Boullay* a ajouté quelques observations à cet exposé. (*Bulletin de Pharmacie*, tome 1er.)

Selon M. *Boullay*, le baume de copahu, n'est point soluble en toutes proportions dans l'alcool; il demande au moins trois parties d'alcool pour se dissoudre.

La soude pure, dissoute dans son poids d'eau, mêlée a une égale quantité de ce baume, et triturée avec lui dans un mortier de porcelaine, a formé un véritable savon très-blanc, peu consistant au moment de sa préparation, très-soluble dans l'eau, qu'il rend douce au toucher et mousseuse par l'agitation comme le savon ordinaire.

1000 grammes de baume de copahu distillé seul dans une cornue au bain-marie, ont fourni 26 grammes d'une huile volatile surnageant l'eau, d'une blancheur et d'une transparence parfaite, possédant au plus haut degré l'odeur connue de cette excrétion végétale. L'appareil transporté sur un bain de sable et soumis à une plus forte chaleur, on a recueilli 700 grammes de nouvelle huile, moins odorante que la première, d'une couleur verdâtre, légère et très-combustible. (Ces huiles exigent environ deux parties d'alcool pour former une solution limpide.) La chaleur ainsi appliquée de manière à séparer la totalité de l'huile de copahu, mais pourtant assez ménagée pour n'opérer

aucune décomposition, on a trouvé pour résidu à-peu-près 250 grammes de résine d'un rouge-brun, très-transparente, solide, élastique, peu odorante.

Cette résine a pour caractères distinctifs, d'être très-peu soluble dans l'alcool, de se dissoudre dans son poids d'éther sulfurique rectifié à 65 degrés de l'échelle de *Réaumur*. L'éther acétique n'en dissout qu'un sixième; l'éther muriatique en prend moins que l'éther sulfurique, mais beaucoup plus que l'éther acétique. Cette résine s'unit parfaitement aux huiles fixes et volatiles; l'essence de térébenthine, l'huile de lin et les éthers saturés de cette matière, et étendus à l'aide d'un pinceau, laissent en se desséchant, une couche de vernis précieux par son élasticité.

La substance connue sous le nom de baume de copahu, est donc, dit M. *Boullay*, ainsi que *Lewis* l'avait observé, une combinaison naturelle d'une huile volatile et d'une résine particulière, décomposable par la seule action de la chaleur.

Il est remarquable que dans la distillation du copahu, même au bain-marie, l'huile passe accompagnée d'une petite quantité d'eau qui se condense et se sépare dans le récipient. Cette émission d'eau, peu considérable à la vérité, dure pendant tout le cours de l'opération.

L'huile ni la résine du copahu ne rougissent la teinture de tournesol. L'action des bases salifiables n'y fait découvrir aucune trace d'acide tout formé qui puisse justifier le nom de baume. Il serait peut-être plus exact de le désigner sous le nom d'*oleo-résine du capaifera*.

Térébenthine de Chio, provenant du *pistacia térébenthine. L.*

Térébenthine de Venise, provenant du *pinus larix. L.*

—— *de Strasbourg*, provenant du *pinus abies. L.*

M. *Resat*, pharmacien à Remiremont, a décrit le mode d'extraction de la térébenthine dans les Vosges. (Voyez *Bulletin de Pharmacie*, tom. 3.)

Dans les arts, on distille la térébenthine de Chio au bain-marie; elle fournit une huile volatile très-blanche, tres-limpide, très-odorante.

M. *Moretti*, régent du lycée d'Udine, a retiré de la distillation de la térébenthine un acide qu'il regarde comme identique avec l'acide acétique. (*Bulletin de pharmacie*, tom. 3.)

On prépare aussi en pharmacie, avec la térébenthine, un médicament connu sous le nom de térébenthine cuite.

Pour l'obtenir, on met la quantité que l'on veut de térébenthine dans une bassine ou dans une terrine vernissée, avec trois ou quatre fois son poids d'eau; on fait bouillir le tout jusqu'à ce que la térébenthine ait acquis une consistance assez ferme pour pouvoir en former une masse; ce que l'on reconnaît en en faisant refroidir un peu de tems en tems dans de l'eau froide.

La térébenthine sert encore à préparer le savon de *Starkey*. (Voyez *Huiles volatiles.*)

Le *baume du Canada* ne diffère de la térébenthine du sapin, que par son odeur qui est plus suave.

La *poix* est un suc résineux; elle est fournie par un sapin appelé *picea* ou *epicia*.

On en distingue de plusieurs espèces.

La poix fondue et exprimée à travers des sacs de toile, en est plus pure; on la coule dans des barils, et c'est alors la *poix blanche, poix de Bourgogne.*

La poix blanche mêlée avec du noir de fumée, forme de la *poix noire.*

La poix blanche tenue en fusion se dessèche; on peut en faciliter le desséchement avec du vinaigre, et on la laisse encore quelque tems sur le feu; elle a alors beaucoup de siccité, et on l'appelle *colophane.*

Le *noir de fumée* n'est que la fumée de la poix brulée; on en prépare aussi en recueillant celle de charbon de terre.

Le *galipot* est un suc résineux concret, d'un blanc jaunâtre et d'une odeur forte; ce suc est fourni dans la Guienne par deux pins, *pinus maritimus major et minor.*

Le pin fournit encore le *goudron* et *l'huile de cade.*

Pour cela, on met en tas le bois du tronc, les branches et racines; on les recouvre de gazon et on allume du feu dessous, comme pour les charbonner; l'huile qui se dégage ne pouvant plus s'échapper, tombe au fond dans une gouttière, qui la conduit dans un baquet: la partie la plus fluide se vend sous le nom d'*huile de cade*, et la plus épaisse, sous celui de *goudron.*

Les autres substances résineuses sont:

Le *mastic.* On le trouve sous la forme de grains ou de larmes plus ou moins petites, sèches, fragiles, s'amollissant un peu sous les dents lorsqu'on le mâche pendant quelque tems; s'enflammant au feu. La couleur de cette résine est un jaune de citron très-pâle; son odeur est douce et légèrement aromatique, sa saveur est faible et balsamique avec une légère astriction. Lorsqu'on la brûle, elle répand une odeur aromatique. On doit rejeter le mastic dont la couleur est foncée, livide, et qui est mêlé d'ordure.

Le mastic découle des incisions que l'on fait, au mois de septembre, à l'écorce des troncs d'un arbre qui croît dans l'île de Chio. Cet arbre est le *lentiscus vulgaris.*

Le mastic se dissout facilement dans l'alcool et dans les huiles grasses. L'alcool laisse environ la dixième partie du mastic en une masse tenace, insoluble, qui est d'une couleur argentine. Ce résidu élastique, filamenteux ressemble au caoutchouc. Cette expérience de *Klaproth* a été confirmée par *Kind.* Le mastic se dissout aussi dans l'huile de térébenthine.

Selon *Hattchet*, les alcalis et l'acide nitrique dissolvent le mastic. Avec l'acide sulfurique, on obtient une substance tannante.

Le mastic renferme une petite quantité d'huile volatile.

Dans l'Orient, on regarde le mastic comme un bon dentrifice ; les femmes le mâchent pour améliorer l'haleine et les dents.

La *sandaraque* est une résine qu'on trouve en morceaux ou en larmes de différentes formes, tantôt alongées et quelquefois rondes, un peu repliées sur elles-mêmes. Elle provient de plusieurs espèces de *juniperus communis*, de *juniperus lycia*, etc. D'après le témoignage de *Broussonet*, on obtient la sandaraque du *thuya articulata*, arbrisseau qui croît dans les montagnes de la Barbarie. La couleur de cette résine est d'un jaune-citrin ; son odeur est faible, un peu balsamique, et sa saveur a de l'âcreté.

L'huile de térébenthine ne dissout pas cette résine ; à la chaleur elle fond comme le copal, sans se combiner avec l'huile ; aussitôt que l'on éloigne le vase du feu, la sanda-

raque se durcit ; elle se dissout en totalité dans l'alcool : les alcalis et l'acide nitrique la dissolvent.

Gièse avait regardé le résidu de la sandaraque insoluble dans l'alcool comme une substance particulière. On pense que la sandaraque qu'il avait employée était sans doute mêlée de mastic.

On emploie la sandaraque à la préparation d'un vernis brillant. Pour que le vernis soit de bonne qualité, on agite une partie de cette résine non concassée avec deux parties d'alcool à froid.

On trouve deux espèces de *labdanum :* l'une est molle, gluante, en grandes masses, d'une couleur qui tire sur le noirâtre, d'une odeur et d'une saveur pénétrantes ; si l'on en met sur le feu, il en sort une odeur assez agréable. Cette espèce est la plus estimée et la plus rare. L'autre est sous la forme de pains entortillés, et se nomme pour cette raison *labdanum in sortis ;* elle est sèche, dure, d'une couleur noire, d'une odeur et d'une saveur plus faibles que la première. Elle est ordinairement mêlée d'un sable ferrugineux très-fin, dont il faut la purifier. On doit choisir le *labdanum* le moins chargé de ce sable noir et d'ordures qu'il est possible. Le *labdanum* est une résine qui contient cependant aussi quelques parties gommeuses. On nous l'apporte des îles de l'Archipel et sur-tout de l'île de Candie. On retire cette substance d'un arbrisseau, nommé *cistus labdanifera cretica.*

Le *sang-dragon* est une résine sèche, inflammable, d'une couleur rouge foncé et presque brun à l'extérieur, d'un rouge de sang intérieurement et lorsqu'il est pilé. Il n'a ni odeur ni saveur sensibles. Lorsqu'on le brûle, il répand une odeur légèrement balsamique. On le retire

d'un arbre qui croît dans les îles Canaries et dans la Jamaïque. Cet arbre s'élève assez haut : on le nomme *draco arbor*.

On retire aussi cette résine de quelques autres espèces d'arbres qui croissent dans les Indes orientales. On doit choisir le sang-dragon pur, et prendre garde qu'il ne soit altéré ou par le bol d'Arménie, ou avec des briques. La fraude est aisée à reconnaître, parce qu'une masse donnée de cette résine doit se dissoudre entièrement dans l'esprit-de-vin, au lieu que le bol ou la brique se précipitent.

Suivant *Proust*, le sang-dragon est soluble dans l'eau et l'alcool. La liqueur communique à la soie une couleur de vin sale ; elle précipite la colle, le muriate d'étain et le sulfate de fer au *maximum* ; elle enlève l'oxigène à l'oxide d'or. D'après ces propriétés cette substance contiendrait du tannin. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 42.)

M. *Hatchett* a fait plusieurs expériences sur le sang-dragon.

Cent grains de sang-dragon pur, réduits en poudre, furent mis en digestion dans un long matras avec une once d'acide nitrique fort. La couleur passa immédiatement au jaune foncé. Il se dégagea beaucoup de gaz nitreux : il fallut ralentir l'effervescence en ajoutant une once d'eau. La digestion fut continuée jusqu'à ce qu'il ne restât plus qu'une masse sèche d'un jaune foncé ; et le matras ayant encore été conservé dans le bain de sable, il reproduisit un sublimé brillant, du poids de plus de six grains, qui avait l'aspect, l'odeur et les propriétés de l'acide benzoïque.

Le résidu était d'une couleur brune, et formait, avec l'eau, une dissolution d'un jaune doré, sur laquelle le nitrate de chaux ne produisait aucun effet ; avec le sulfate

de fer et le muriate d'étain, on avait un précipité jaune-brunâtre. Il devenait de couleur citron avec l'acétate de plomb; l'or était précipité par cette dissolution à l'état métallique, et le vaisseau de verre qui le contenait prenait une teinte de pourpre. La dissolution de colle de poisson produisait un dépôt jaune, épais, insoluble dans l'eau bouillante.

Une portion du même sang-dragon, dont on s'était servi pour cette expérience, fut simplement exposée à la chaleur dans le même matras, mais on n'y découvrit aucune apparence d'acide benzoïque.

L'auteur est porté à croire que, dans la première expérience, cet acide obtenu avait été un produit de l'opération; fait qui n'avait pas encore été soupçonné. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 58.)

La résine *animée* est celle qui transsude d'un grand arbre de l'Amérique, appelé par *Pison*, *jatalba*, et *courbaril* par les Indiens. Cette résine est de couleur d'ambre, transparente, d'une odeur légère et agréable, et n'a presque pas de goût. Elle se dissout entièrement dans l'esprit-de-vin, quoique ce soit un peu lentement. Les parties impures, qui y sont souvent en grande quantité, tombent au fond ou surnagent. On dit que les habitans du Brésil emploient cette résine en fumigations contre les douleurs qui viennent de ce qu'on a ressenti du froid.

La résine *copal* est fournie par de grands arbres, qui croissent dans l'Amérique septentrionale. La Chine, l'Afrique et les Antilles, la fournissent également. On dit que la meilleure qualité vient de l'Amérique espagnole. Il n'est pas décidé si le *rhus copallinum* est le seul arbre qui fournisse le copal. On l'appelle à tort gomme; il s'approche

davantage des résines. On l'apporte en masses irrégulières, les unes transparentes, d'une couleur jaune ou brune, les autres moins transparentes et blanchâtres.

Le copal répand une odeur agréable, et il devient électrique négativement. Exposé à une chaleur moyenne, il se fond en exhalant des vapeurs agréables ; il ne se refroidit pas si lentement que beaucoup d'autres résines ; il reprend très-brusquement son état de fragilité.

A une forte chaleur, il brûle avec flamme et beaucoup de fumée, il laisse un charbon difficile à incinérer. A la distillation, il fournit de l'eau, du gaz hydrogène carboné, du gaz acide carbonique, une huile odorante verdâtre, qui devient jaune et blanche par la rectification. Le résidu dans la cornue est un charbon spongieux.

L'eau qu'on fait bouillir avec le copal devient amère : selon *Klaproth*, la meilleure qualité en est ramollie.

L'alcool dissout le copal en partie. D'après *Klaproth*, une once et demie d'alcool peut en dissoudre 2 gros 19 grains. L'alcool bouillant va au-delà.

On favorise singulièrement la solubilité de cette substance dans l'alcool, en faisant bien sécher auparavant la poudre.

Le copal brut est insoluble dans l'huile de térébenthine; mais lorsqu'il est fondu, la dissolution s'opère avec facilité. Les huiles de lavande et de romarin le dissolvent facilement.

Les alcalis dissolvent le copal : l'éther le dissout aussi. Il faut, suivant *Klaproth*, 4 parties contre une de copal.

L'acide sulfurique le dissout totalement avec une vive effervescence. En versant de l'alcool ou de l'eau dans la

liqueur, le copal se précipite en flocons bruns, dont l'alcool redissout une partie et se colore en jaune.

L'acide nitrique dissout ce copal; les alcalis l'en précipitent, et un excès redissout le précipité. Lorsque *Hatchett* versa dans la dissolution de la résine commune dans l'acide nitrique, de l'alcool, il remarqua l'odeur de ce copal.

Pour rendre le camphre soluble dans l'alcool, M. *Sheldrake* dissout d'abord 155 décigrammes de camphre dans 472 grains de ce liquide, et il verse ensuite la dissolution sur 124 grains de copal. Le matras est placé sur un bain de sable. On fait bouillir le liquide assez doucement. Lorsque le copal est presqu'entièrement dissout, on arrête l'opération, et on laisse refroidir. Cette dissolution forme un vernis presque sans couleur.

M. *Morelot* a aussi indiqué un procédé analogue.

Suivant l'auteur, on concasse le copal, on le met dans un matras, on verse par-dessus de l'alcool saturé de camphre, on bouche le matras avec un vaisseau de rencontre, on agite de tems à autre, et on remarque que le camphre se précipite dans son état naturel à mesure que le copal se dissout dans l'alcool. Lorsque la nouvelle solution est achevée, on filtre la liqueur, et on trouve sur le filtre le camphre que l'on avait employé pour saturer l'alcool, avec une augmentation d'un dixième en poids, en sorte que ce camphre peut servir perpétuellement à la même opération.

M. *Sheldrake* a aussi employé avec succès l'huile de térébenthine. (*Nicholsons*, *Journal* 9.)

M. *Demmonie*, artiste hollandais, a communiqué un procédé très-simple.

Il consiste à exposer le copal à l'action de la vapeur de l'alcool. On met à cet effet, dans un matras à long col, de l'alcool concentré, et l'on suspend un peu au-dessus de la surface de ce liquide un morceau de copal; on pose un chapiteau sur le matras; on fait bouillir l'alcool; le copal se ramollit, et tombe goutte à goutte dans l'alcool. Il faut arrêter l'opération lorsque ces gouttes cessent de se dissoudre. La dissolution ainsi obtenue est incolore.

On peut dissoudre le copal par le même procédé dans l'huile de térébenthine.

La résine *élémi* : on distingue deux espèces d'élémi ; l'un élémi oriental ou d'Ethiopie, qui provient de l'*amyris zeylandica*, arbrisseau qui croît en Ethiopie et dans l'Inde.

Cette résine nous arrive en masses de deux à quatre livres, enveloppée de feuilles de palmier. Elle est d'un jaune pâle, et demi-transparente. Elle est d'abord un peu molle, mais elle se durcit en la gardant. Elle est d'une odeur forte et suave, approchant de celle du fenouil, et d'une saveur aromatique ; elle se dissout dans l'alcool et dans les huiles volatiles éthérées ; à la distillation, elle donne $\frac{1}{16}$ d'huile volatile.

La seconde espèce, moins rare, nous vient d'Amérique dans des caisses. On prétend qu'elle provient de l'*amyris elemifera*, arbrisseau qui croît à la Caroline, au Brésil et dans la Nouvelle-Espagne. Elle est plus dure que l'espèce précédente, translucide, d'un jaune pâle verdâtre, friable, d'une saveur amère, et d'une odeur assez agréable. Elle se dissout dans l'alcool.

Aloës. Outre les deux espèces d'aloës connues, le *succotrin* et l'*hépatique*, il en existe deux autres : *l'aloës*

lucide, qui est infiniment rare, et l'*aloës cabalin*, très-inférieur et varié dans les qualités.

Le succotrin est extrait par expression : les parties les moins pures donnent l'aloës *hépatique*, moins mauvais que le *cabalin*, rendu des fèces.

Le premier est brun, demi-transparent, d'odeur nauséeuse, de saveur âcre, amère, purgative, drastique, très-échauffante. La plante, *aloës perfoliata L.* croît à Socotora, île près du Golfe arabique.

L'aloës de la Barbade approche des qualités des précédens ; il est extrait de l'*aloës vulgaris ;* il naît en Amérique.

L'analyse de l'aloës a été fait par MM. *Braconnot*, *Trommsdorff* et par MM. *Vogel* et moi.

M. *Braconnot* avait considéré l'aloës comme un corps *sui generis*, soluble dans l'acool et dans l'eau froide, son résidu n'étant ni une gomme ou une résine, ni un composé de ces deux substances, quoique plus analogue aux résines, ayant ses caractères propres, et méritant d'être distingués des autres principes immédiats des végétaux, sous le nom de *résino-amer*.

M. *Trommsdorff* l'avait considéré comme un composé d'extrait savonneux, d'un peu d'acide gallique, et d'une résine moins amère que le principe savonneux, qui se séparait par le refroidissement de la solution d'aloës dans l'eau bouillante. Suivant ce chimiste, l'aloës succotrin contient :

Extrait savonneux amer.	0,75
Résine.	0,25
et des traces d'acide gallique.	1,00

L'aloës hépatique.

Principe savonneux.	80,25
Résine.	6,25
Albumine.	12,5

Une trace d'acide gallique.

Les expériences que nous avons faites sur ces deux aloës nous paraissent prouver :

1°. Que l'aloës n'est point une substance homogène, mais quelle est composée de deux matières bien distinctes; que l'une se rapportant à l'extractif végétal, est essentiellement énergique et pourvue d'amertume; que l'autre, au contraire, résiste au lavage par l'eau froide, se dissout dans l'alcool et l'éther, présente les principaux caractères des résines;

2°. Que l'aloës succotrin contient :

Principe extractif.	0,68
Résine.	0,32

L'aloës hépatique.

Extractif.	0,52
Résine.	0,42
Matière insoluble albumineuse. . .	0,6

3°. Que l'aloës succotrin se résinifie par l'acide muriatique oxigéné, et qu'il donne une huile volatile à la distillation, tandis que l'aloës hépatique n'en fournit pas.

4°. Que la distillation des deux espèces produit une eau plus ou moins ammoniacale, sans aucunes traces d'acide gallique. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 68.)

La combinaison de diverses résines, colorées par le cinabre et le minium, forme ce qu'on appelle *cire d'Espagne*.

Pour faire cette cire, on prend deux parties de térébenthine, autant de colophane, une partie de cinabre et autant de minium, et quatre parties de gomme laque; on fait fondre la laque et la colophane, on ajoute ensuite la térébenthine, et on y mêle les principes colorans.

Il y a beaucoup de substances employées en médecine qui contiennent des résines; telles, par exemple, que le jalap, le quinquina, la bistorte, l'arnica, etc.

§. XI.

Des Baumes.

On appelle baume, une résine quelconque unie par l'acte de la végétation à l'acide benzoïque.

Le mot *baume* était autrefois donné à toutes substances végétales résineuses qui avaient une odeur aromatique agréable. *Bucquet* a déterminé en 1774, la valeur de l'expression de *baume*, en l'assimilant à toutes les résines qui contenaient de l'acide benzoïque.

On en connaît plusieurs espèces : les baumes solides et les baumes liquides.

Les caractères génériques des baumes, sont d'être entièrement solubles dans l'alcool, et en partie dans l'eau bouillante. Ces solutions rougissent la teinture de *tournesol*. Tous les baumes exposés à une douce chaleur laissent sublimer de l'acide benzoïque. En traitant les

baumes par la chaux, on peut aussi en retirer de l'acide benzoïque.

Les acides forts dissolvent aussi les baumes ; et pendant la dissolution, il s'en sépare de l'acide benzoïque. Dans certains cas l'acide nitrique développe aussi quelques indices d'acide prussique. Les alcalis ont à-peu-près sur ces substances la même action que sur les résines.

Le *benjoin* : on tire ce baume par des incisions qu'on fait à une espèce de laurier qui croît dans l'île de Sumatra, dans le royaume de Siam, et dans quelqu'autres endroits de l'Inde. Cet arbre, qui est fort beau, porte le nom d'*arbor benzoini folio citri*.

Les nouvelles connaissances acquises sur les arbres qui fournissent le benjoin à Bourbon et à l'Ile-de-France, ont jetté plus de lumière sur l'origine du benjoin. On trouve le benjoin seulement dans de vieux troncs ; l'extérieur des vieux arbres n'indique pas qu'ils contiennent le benjoin ; ce n'est qu'en enlevant l'écorce qu'on l'aperçoit. On le trouve ordinairement en gâteau brun, qui est recouvert au commencement d'une pellicule mince, fragile. Lorsqu'on la casse, on voit l'intérieur rempli d'une eau rougeâtre, sans odeur et n'ayant que très-peu de saveur.

D'après les expériences, cette eau ne paraît avoir aucun rapport avec les sucs laiteux des végétaux dont sont formées les résines. Il paraît que l'eau de pluie se filtre à travers les fibres du bois et entraîne le benjoin divisé dans l'arbre. Le benjoin n'est pas dissout dans la liqueur, mais seulement suspendu, de manière qu'on pourrait appeler le benjoin accumulé sous l'écorce de l'arbre, un *stalactite végétal*. Le benjoin paraît être divisé dans les fibres du bois.

On distingue deux sortes de benjoin, dont l'une est nommé *benzoinum amygdaloïde*, benjoin amandé. Cette espèce de benjoin, qu'on choisit toujours pour l'usage de la médecine, est sec, dur, inflammable. Il est d'un brun pâle, quelquefois un peu rougeâtre et parsemé de taches blanches et de grains blancs qui ont la figure d'amandes, d'où lui est venu son nom. Son odeur est agréable et assez pénétrante; elle le devient encore plus si on le brûle; sa saveur est résineuse avec un peu d'âcreté. L'autre espèce de benjoin est d'une couleur obscure, noirâtre, et a très-peu de taches blanches (Voyez *Acide benzoïque*, pour la manière d'en extrairecet acide.)

L'alcool dissout le benjoin en totalité : on peut le précipiter par le moyen de l'eau; c'est ce qu'on appelle *lait virginal.*

On se sert du benjoin pour fumigations et pour en séparer l'acide benzoïque.

Baume de tolu. Ce baume est assez rare; il coule par des incisions faites à l'écorce du *toluifera balsamum*, arbre qui croît dans l'Amérique méridionale.

Il est liquide, mais un peu épais; quelquefois il est sec. Sa couleur est d'un jaune-verdâtre; son odeur est analogue au benjoin; sa saveur est amère et âcre. Lorsqu'il est desséché, il est fragile et se brise facilement.

Selon *Hatchett*, il se dissout dans les alcalis. Lorsqu'on le dissout dans la plus petite quantité de potasse, il perd son odeur et prend celle de girofle, qui est encore sensible après quatre mois. Il se dissout dans l'acide sulfurique, et se comporte avec lui, comme le baume du Pérou. *Hatchett* en obtint du tannin et 0,45 de charbon. L'acide nitrique le

dissout et présente les mêmes phénomènes qu'avec les résines. La solution répand une odeur d'amandes amères, ce qui prouverait, selon *Hatchett*, qu'il se forme de l'acide prussique.

Baume du Pérou. On retire ce baume du *myroxilum peruiferum*, arbre qui croît dans les contrées chaudes de l'Amérique méridionale; on en distingue quatre espèces: le baume qui coule par les incisions faites au végétal, le baume en coquilles, le baume sec ou dur et le baume obtenu par la décoction.

La saveur du baume du Pérou est âcre et un peu amère. Il est inflammable. L'alcool le dissout en totalité. D'après *Lichtenberg*, il exige cinq parties d'alcool pour se dissoudre. Il ne se dissout pas entièrement dans l'éther; il reste un résidu. L'eau dissout une partie d'acide benzoïque.

L'acide sulfurique forme avec lui une dissolution transparente d'un rouge cramoisi qui n'est pas solide; il se décompose peu-à-peu; le dernier produit est du charbon. Cent grains de baume du Pérou ont donné à *Hatchett*, en le traitant par l'acide sulfurique, 64 de charbon et du tannin.

L'acide nitrique chauffé avec ce baume fait une vive effervescence et le colore en jaune orangé; il devient plus clair: le baume se dépose ensuite au fond de la liqueur acide. Si l'on distille douze parties d'acide nitrique étendu de la moitié de son poids d'eau avec une partie de baume, cette substance reste sans être décomposée. Le produit distillé a l'odeur d'amandes amères; il contient de l'acide prussique et de l'acide benzoïque. Le résidu dans la cornue, après le refroidissement, est en masse cristalline, soluble en petite quantité dans l'eau bouillante. Il se sépare

par le refroidissement une substance floconneuse, pulvérulente, d'un blanc-jaunâtre.

Les alcalis et le jaune d'œuf dissolvent le baume du Pérou; il est insoluble dans les huiles volatiles et grasses. Lorsqu'on le divise dans ces huiles par l'agitation, il s'en sépare par le repos, ce qui est une preuve de sa bonté.

Styrax liquide. C'est un suc résineux que les Arabes appellent *mitia;* les Turcs, *cotter miza;* les Chinois, *roca malha*, et les Européens, *faux styrax stracté.*

L'arbre qui fournit le styrax liquide a été décrit par *Noronna*, chimiste espagnol. Il lui a donné le nom d'*altingia excelsa,* par reconnaissance pour le gouverneur-général Alting, qui lui a permis de voyager dans l'intérieur de Java. Il appartient à la classe *monœcia monodelphia;* on le trouve en abondance en Cochinchine, à Java, etc.

M. *Petiver*, pharmacien à Londres et habile naturaliste, rapporte dans les *Transactions philosophiques,* 1708, qu'on le retire dans l'île Cobross, dans la mer rouge, de l'écorce d'un arbre appelé par les naturels du pays *rosa mallos*, et que les botanistes regardent comme étant de la même espèce que ceux qui croissent dans l'Amérique. On fait bouillir l'écorce de ces arbres dans de l'eau de mer, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance de la glu; et on la met ensuite dans des tonneaux.

On dit aussi que le styrax demi-fluide provient du *liquidambar styraciflua*, arbre qui croît en Virginie, au Mexique et dans quelques autres contrées de l'Amérique.

Le stirax est d'un gris-verdâtre, d'un goût un peu aromatique, laissant sur la langue une légère acidité. Le styrax

qui n'a subi aucune préparation, que l'on nomme *véritable styrax*, a une couleur rouge foncée, d'une odeur agréable, approchant de celle du baume du Pérou, d'un goût piquant, laissant sur la langue une impression vive et très-marquée d'acidité : cette espèce est fort rare.

L'analyse du styrax employé en pharmacie (voyez *Annales de Chimie*, tom. 26), m'a démontré que le styrax est un baume résineux, analogue au benjoin etc.; que cette substance est composée d'acide benzoïque et d'une résine, et que les autres matières qui s'y trouvent ne font point partie de sa composition; que le moyen le plus simple et le plus avantageux de purifier le styrax, est d'en faire une teinture par l'alcool que l'on retire par la distillation; alors on obtient le styrax privé de toutes matières hétérogènes; que, pour préparer l'onguent de styrax, et en général tous les onguens dans lesquels il entre des substances résineuses, il ne faut pas leur donner trop de chaleur, sur-tout celui de styrax que le calorique décompose avec beaucoup de facilité, car cette dernière substance absorbe très-promptement l'oxigène, et l'acide benzoïque se volatilise à une basse température; enfin, qu'il y a une très-grande différence entre l'onguent préparé avec le styrax purifié par l'alcool, et celui purifié par le calorique; le premier a une odeur agréable de storax, ne donne pas d'impuretés par son union avec les autres substances, tandis que le second a une odeur forte et désagréable, laissant toujours beaucoup de dépôt.

Storax. Le véritable storax nous arrive en morceaux de grosseur et de forme différentes; il est ordinairement renfermé dans des vessies.

Le storax à grosses masses est composé de petits grains bruns, jaunes ou blancs qui ressemblent au benjoin. Il est soluble dans l'alcool. Le végétal qui fournit cette résine, est le *storax officinalis. L.* Il croît en Arabie, en Syrie, dans les îles de l'Archipel, en Italie, etc. Le baume découle par des incisions opérées à cet effet dans le tronc et les branches de l'arbre. Selon d'autres rapports de voyageurs, le baume coule par des ouvertures faites par un insecte. La meilleure espèce de storax est très-rare dans le commerce.

Il paraît produire à l'analyse les mêmes produits que le benjoin.

Baume artificiel de vanille. C'est la silique d'une plante qui rampe et s'attache aux arbres comme le lierre; elle vient en Amérique : on en trouve sur-tout dans le Pérou, dans le Mexique et dans l'île de Saint-Domingue.

Elle donne l'acide benzoïque.

§. XII.

Des Gommes-résines.

Les gommes-résines sont des substances composées de résines et d'un suc extractif gommeux. Elles ne sortent jamais des arbres que par incision, elles ne sont que des sucs épais, plus ou moins blancs.

Les gommes-résines sont appelées ainsi, parce qu'elles participent des principales propriétés des gommes et des résines. En effet, ces premières sont solubles dans l'eau

et insolubles dans l'alcool, et les résines sont solubles dans l'alcool et insolubles dans l'eau. Les gommes-résines, au contraire, sont en partie solubles dans l'eau et en partie dans l'alcool. Cela ne suffit cependant pas pour regarder l'une pour une gomme et l'autre pour une résine.

Les caractères génériques d'une gomme-résine, c'est que, triturée avec l'eau, il en résulte une liqueur blanche, appelée *émulsion;* l'eau contient la gomme en solution, et la résine en suspension, d'où résulte un liquide laiteux plus ou moins blanc, d'après la couleur de la gomme-résine employée.

Il est difficile de donner les propriétés générales de ces corps, parce que dans le nombre il s'en trouve plusieurs qui en diffèrent beaucoup.

Les gommes-résines sont ordinairement opaques; elles sont moins transparentes que les résines : elles sont toujours solides, plus ou moins fragiles; d'autres sont visqueuses; elles ont quelquefois un aspect gras.

Lorsqu'on les chauffe elles ne fondent pas comme les résines, et ne sont pas non plus aussi combustibles qu'elles; la chaleur les ramollit et les boursoufle. Elles brûlent avec flamme.

Presque toutes ont une odeur forte, quelques-unes alliacées. Leur saveur est souvent très-âcre.

L'eau en dissout une partie, l'alcool dissout l'autre, et forme une liqueur transparente.

Le vin et le vinaigre les dissolvent, mais la dissolution est toujours laiteuse.

Elles renferment toutes une huile volatile, ou bien une substance qui tient le milieu entre l'huile et la résine.

On peut diviser les gommes-résines en deux genres.

PREMIER GENRE.

Gommes - résines fondantes et fétides;

Comme la gomme *ammoniaque*, l'*assa fœtida*, etc.

DEUXIÈME GENRE.

Gommes-résines, purgatives;

Telles que la *scammonée*, l'*euphorbe*, la *gomme-gutte*, etc.

Des gommes-résines les plus usitées.

La classe des gommes résines est très - nombreuse; celles dont on fait le plus d'usage en médecine, sont :

L'oliban. On nous apporte l'oliban du Levant; on croit qu'on en recueille principalement en Arabie et en Ethiopie, mais on ignore quel est l'arbre qui fournit cette substance. Quelques-uns prétendent qu'il est le produit du *juniperus lycia*.

On le trouve en larmes assez grosses, arrondies, formées de deux gouttes réunies ensemble, et quelquefois de plusieurs; elles sont sèches, fragiles, d'une couleur jaune, légèrement blanchâtres extérieurement. L'odeur de l'oliban est résineuse, assez douce; elle devient forte et pénétrante lorsqu'on le brûle; sa saveur est balsamique, et a un peu d'amertume avec une très-légère âcreté.

L'alcool en dissout les 0,75, et l'eau environ les 0,375. Il parait qu'il contient très-peu de parties gommeuses. M. *Braconnot* a trouvé que l'oliban était composé d'une résine et d'une gomme. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 68.)

La scammonée. La scammonée est le suc épaissi ou coagulé de la racine du *convolvulus scammonia*, plante grimpante, qui croit dans l'Asie occidentale, et sur-tout en Syrie.

La meilleure scammonée provient des incisions que l'on fait aux racines fraîches; on recueille le suc laiteux dans un vase enfoui dans la terre. La scammonée ainsi obtenue est légère, brillante dans sa cassure; frottée avec le doigt humecté, elle devient blanchâtre; triturée avec l'eau, on obtient un lait verdâtre dans lequel il ne se forme pas beaucoup de dépôt. Cette espèce de scammonée est très-rare.

La scammonée qui nous arrive du commerce du Levant, provient du suc de la racine et du végétal entier, qui est fréquemment mêlé avec du sable, des cendres, etc.

La meilleure espèce de scammonée est celle que l'on recueille près de Marosch et qui nous vient d'Alep; une espèce inférieure est celle de Smyrne; la plus mauvaise, qui est très-noire, spongieuse, d'une odeur empyreumatique, est celle d'Antioche.

Nous avons fait, M. *Vogel* et moi, l'analyse des scammonées d'Alep et de Smyrne, d'où il résulte, 1°. que la scammonée d'Alep est composée, sur cent parties, de :

Résine.	60
Gomme.	3
Extractif.	2
Débris de végétaux, matière terreuse, etc.	35

2°. Que celle de Smyrne contient :

Résine.	29
Gomme.	8
Extractif.	5
Débris, etc.	58

(Voyez *Annales de Chimie*, tom. 72.)

La scammonée est donc une véritable gomme-résine, mêlée d'un peu d'extractif. Elle contient à la vérité beaucoup moins de gomme que les autres gommes-résines, assez cependant pour faire avec l'eau un liquide laiteux.

Euphorbe. On obtient cette substance de l'*euphorbia officinalis. L.* C'est le suc laiteux de cette plante, desséché au soleil. On nous l'apporte d'Afrique en petites larmes jaunes, friables. Cette gomme-résine n'a point d'odeur. Sa saveur est extrêmement caustique et brûlante; drastique très-violent, dangereux hydragogue. Les acides en diminuent l'action.

M. *Laudet*, pharmacien à Bordeaux, a obtenu de l'analyse de cette substance cinq parties de résine, deux de gomme, et une partie qui ne fournit presque plus rien aux réactifs, tels que l'alcool et l'éther sulfurique. (Voyez *Journal de Pharmacie*, page 333.)

On doit à M. *Braconnot*, professeur d'histoire naturelle à Nancy, une nouvelle analyse de cette substance ; d'où il résulte que cent parties d'euphorbe sont composées des matières suivantes :

Eau.	5,0
Cire.	19,0
Matière ligneuse.	13,5
Malate de chaux.	20,5
Malate de potasse.	2,0
Résine.	37,0
Perte.	3,0

(Voyez *Annales de Chimie*, tom. 68.)

M. *Loiseleur-Deslongchamps*, docteur en médecine, a publié des recherches et observations sur la possibilité de remplacer l'ipécacuanha par les racines de plusieurs euphorbes indigènes ; d'où il conclut que ces racines peuvent remplacer l'ipécacuanha ; que celles de ces plantes qu'on peut dès à présent mettre en usage, d'après ses expériences, sont : l'*euphorbe de Gérard*, l'*euphorbe cyprès* et l'*euphorbe des bois ;* que l'euphorbe pithyuse, convenablement modifié, pourra très-bien suppléer le jalap ; que toutes ces plantes enfin, malgré ce qu'on en a dit, ne doivent pas être regardées comme dangereuses, et ne produisent aucun mauvais effet, tant qu'on ne les emploiera, comme tous les médicamens énergiques, qu'à des doses convenables. (Voyez *Bulletin de Pharmacie*, 3e. vol.)

Gomme-gutte. On obtient cette substance du *stalagmitis cambogioïdes*, *Murr*, arbre qui croît dans l'Inde.

Il découle des feuilles et des branches minces un suc laiteux qui, desséché, donne la substance appelée *gomme-gutte*. Les habitans de Siam recueillent le suc dans des coquilles de *cocus*, et le font évaporer dans des vases plats au soleil : ils l'enveloppent ensuite dans des feuilles.

A Ceylan, on fait des incisions au tronc de l'arbre pour laisser couler le suc. Cette espèce est inférieure à celle de Siam.

La gomme-gutte vient en gros gâteaux en Europe. Sa couleur est d'un jaune-brunâtre, sans odeur et peu de saveur. Elle est opaque, fragile, d'une cassure vitreuse. La poudre est d'une belle couleur jaune.

La gomme-gutte ne se dissout pas entièrement, ni dans l'eau, ni dans l'alcool : le dernier en prend cependant une plûs grande quantité que l'eau. Triturée avec l'eau, on obtient une émulsion jaune qui sert en peinture. La dissolution alcoolique est troublée par l'eau ; lorsqu'elle contient de l'ammoniaque, elle n'est point troublée par l'eau; dans ce cas, il faut y ajouter un acide pour avoir la poudre jaune insoluble. Les acides dulcifiés et l'éther dissolvent entièrement la gomme-gitte et forment une teinture d'un rouge foncé. La potasse caustique la dissout aussi et agit de la même manière.

M. *Braconnot* a fait l'analyse de cette substance ; il résulte de ses recherches, que cette matière est vraiment gomme résineuse, puisqu'il y a trouvé une résine particulière bien caractérisée, et une gomme analogue à celle que fournissent plusieurs de nos arbres à fruits. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 68.)

Une espèce inférieure de gomme-gutte est celle d'Amé-

rique, provenant de l'*hypericum bacciferum* et *cayannense*. Le premier croît au Mexique, et l'autre à Cayenne. Une espèce encore plus mauvaise est retirée du suc d'une plante qui appartient aux euphorbes.

Assa fœtida. La plante qui fournit ce suc, s'appelle *ferula assa fœtida*. *L*. Elle est originaire de la Perse. On retire cette substance de la racine par expression, et on fait dessécher le suc. On l'apporte en Europe en petits grains de couleurs diverses : blancs, rouges, violets, bruns. Cette substance est très-reconnaissable par son odeur d'ail très-fétide, et sa saveur amère.

Plusieurs chimistes ont fait l'analyse de l'*assa fœtida* : *Neumann*, *Carthenser*, *Trommsdorff*; mais M. *Pelletier* vient de l'examiner de nouveau. Il résulte de ses expériences que l'assa fœtida est composé :

1°. D'une résine qui doit être considérée comme de nature particulière, à raison de plusieurs propriétés dont elle jouit exclusivement ;

2°. D'une huile volatile à laquelle l'assa fœtida doit son odeur, son âcreté, et probablement ses propriétés médicales ;

3°. D'une gomme semblable à la gomme arabique, mais donnant plus d'acide muqueux lorsqu'on la traite par l'acide nitrique ;

4°. D'une matière analogue à la gomme bassora, et qu'on pourrait nommer *bassorine* ;

5°. D'un peu de malate acide de chaux.

Enfin, que toutes ces substances sont dans les proportions suivantes pour 50 gr. d'assa fœtida :

Résine particulière.	32,50
Huile volatile.	1,80
Gomme.	9,72
Malate acide de chaux (des traces).	
Perte	15
(Voyez *Bull. de Pharm.*, tom. 3.)	50,00

On dit cette gomme-résine très-incisive, résolutive, antihystérique puissant.

Gomme ammoniaque. Ce suc vient des déserts de l'Afrique, sur-tout du royaume de Barca. Selon *Wildenow*, on la retire en Perse et vers Cyrène, de l'*horacicum gummiferum.* On ne connait pas encore la plante qui fournit cette gomme-résine. On la présume être une espèce qui appartient au genre *ferula.*

Il y en a dans le commerce deux sortes : l'une appelée en *larmes*, elle est blanche à l'intérieur ; l'autre en morceaux réunis, plus ou moins jaunes. Son odeur ressemble un peu à celle du *galbanum* ou du *castoreum*, mais elle est plus agréable ; sa saveur est nauséabonde, douceâtre et melée d'amertume.

M. *Braconnot* a fait l'analyse de cette gomme résine, (*Annales de Chimie*, tom. 68). Cent parties de cette substance, sont composées de :

Gomme.	73,4
Résine.	70,0
Matière glutiniforme. . .	4,4
Eau.	6,0
Perte.	4,2
	100

On dit cette substance un peu purgative. Elle sert aussi dans la goutte, en topique, dans les squirrhes et les obstructions, les scrophules, etc.

Myrrhe. On croit que c'est l'amyris, arbre de l'Arabie heureuse qui fournit cette gomme-résine.

La myrrhe est sous forme de larmes, d'un jaune rougeâtre; légèrement transparente lorsqu'elle est pure, mais souvent opaque. Elle a une odeur particulière; sa saveur est amère et aromatique.

Il existe dans le commerce une myrrhe en sortes. Elle est ordinairement falsifiée avec d'autres gommes.

MM. *Braconnot* et *Pelletier* ont fait l'analyse de cette substance.

Le premier (voyez *Annales de Chimie*, tom. 68), a déduit de ses expériences que la myrrhe est composée, pour la majeure partie, d'une gomme différente de celle que l'on connaît, dont les principales propriétés sont :

1°. De prendre de la cohésion par la chaleur, lorsqu'on rapproche ses dissolutions, ce qui la rend en partie insoluble dans l'eau;

2°. De produire de l'ammoniaque à la distillation, et du gaz azote par l'acide nitrique, ce qui la rapproche des matières animales;

3°. De s'unir aux oxides de plomb, de mercure et d'étain, en décomposant la dissolution de ces métaux.

La myrrhe contient en outre environ les 23 centièmes de son poids d'une matière résineuse amère, très-fusible.

M. *Pelletier* (voyez *Bulletin de Pharmacie*, tom. 4) a refait l'analyse de la myrrhe en suivant la marche de

M. *Braconnot;* elle lui a offert à-peu-près les mêmes résultats; mais d'après cette méthode, M. *Pelletier* dit qu'on ne peut parvenir à séparer totalement la résine de la gomme. Il a aussi recherché s'il existait un acide libre dans la myrrhe, cette substance rougissant la teinture de tournesol, mais il n'a pu en isoler.

Il suit de ses expériences que la myrrhe est composée, sur cent parties, de :

Résine.	34
Vraie gomme.	66
	100.

On a reconnu à la myrrhe les propriétés suivantes : d'être atténuante, incisive, antiseptique, tonique, maturative, usitée contre les vers, et aussi d'être emménagogue.

Guaïac ou *Gaïac*. Cette substance provient d'un arbre qui vient dans les Indes occidentales, *guaiacum officinale*, dont le bois est très-dur, très-pesant, la résine en exsude spontanément; mais on l'en fait aussi découler artificiellement, en le coupant en buches qu'on chauffe à l'une de leurs extrémités, après les avoir préalablement percées sur leur longueur; la résine fondue coule par celle des extrémités qui est la plus éloignée du feu.

Dans les pharmacies, on extrait aussi la résine du bois de gaïac par l'alcool.

Cette gomme-résine a une couleur brune - jaunâtre; contre la lumière, elle est translucide, d'une cassure brillante et lisse. La poussière est d'un blanc-verdâtre; elle est

sans odeur; son goût est âcre, et produit dans le gosier une forte chaleur.

Pendant longtems on a considéré cette substance comme une résine; mais *Hatchett* observe qu'en la traitant avec l'acide nitrique, elle fournissait des produits bien différens de ceux des corps résineux. M. *Williams-Brande* en a fait l'analyse (voy. *Annales de Chimie*, tom. 68), d'où il résulte que, malgré que cette substance ait plusieurs propriétés semblables à celle des résines, cependant elle en diffère par les circonstances suivantes: 1°. parce qu'elle contient quelques parties d'extrait végétal; 2°. par les altérations qu'elle éprouve quand on la soumet à l'action des corps qui lui fournissent promptement de l'oxigène, tels que l'acide nitrique dans lequel elle se dissout avec une rapidité remarquable, et l'acide muriatique oxigéné; 3°. parce qu'elle se convertit en une résine plus parfaite, et sous ce rapport, elle a quelque ressemblance avec la résine verte, qui constitue la matière colorante des feuilles d'arbres; 4°. parce qu'elle donne de l'acide oxalique; 5°. par la quantité de charbon et de chaux que l'on obtient, en la soumettant à une parfaite distillation.

La gomme gaïac est donc d'une nature différente des substances connues sous le nom de *résineux*; elle diffère également de celles que l'on classe parmi les baumes, les gommes-résines, les gommes et les extraits. La combinaison chimique de ses principes élémentaires et constituans, semble lui assigner une place distincte; mais comme cette opinion pourrait ne pas paraître suffisamment appuyée par les expériences de M. *Brande*, l'auteur se contente de considérer la gomme de gaïac, comme un

composé de résine modifié par le principe extractif, ce qui la range dans la classe des gommes-résines.

On fait usage depuis très-longtems en médecine, de cette substance. On en recommande dans le principe l'emploi dans les maladies vénériennes. La gomme-résine est tonique, anti-scorbutique, raffermit les gencives. M. *Virey* dit que le gaïac était usité en Espagne dès l'an 1508, et que ce remède avait été enseigné par les Caraïbes.

Sarcocolle. L'arbrisseau d'où découle cette substance croît en Perse et en Ethiopie, on l'appele *penœa sarcocolla. L.* La sarcocolle nous vient en grains de différentes grosseurs. Elle est communément d'une couleur jaune, et ressemble beaucoup à la gomme arabique. Les grains son ridés et fragiles; leur odeur a quelqu'analogie avec les semences d'anis; ils ont une saveur douceâtre, nauséabonde, amère; l'on y distingue quatre substances différentes. La première, la plus abondante est la sarcocolle pure qui fait à-peu-près 0,8 de la totalité; la deuxième, consiste en petites fibres ligneuses, et en une substance mate jaunâtre; la troisième est une matière d'un brun-rougeâtre, d'une nature terreuse. On ne distingue la quatrième qu'après avoir dissout la sarcocolle dans l'alcool et dans l'eau; elle paraît alors comme une masse tremblante, galatineuse.

Thomson considère la sarcocolle comme une substance intermédiaire entre le sucre et la gomme. Je la laisse au rang des gommes-résines, jusqu'à ce qu'une analyse exacte nous ait fait connaître sa nature.

On la regarde comme vulnéraire, astringente.

Galbanum. Le végétal qui fournit cette gomme-résine est le *bubon-galbanum*, plante originaire d'Afrique.

Lorsqu'on le coupe à la racine, il découle un suc laiteux, qui durcit bientôt. Cette substance nous vient du Levant en petits morceaux composés de lames agglutinées ensemble, d'une couleur jaunatre ou blanche. Sa saveur est âcre et amère. Elle a une odeur particulière.

On doit à M. *Pelletier* l'analyse du galbanum. (Voyez *Bulletin de Pharmacie*, tom. 4.)

Il résulte de ses expériences que 50 gr. de galbanum, sont composés de :

Résine.	33,43
Gomme	9,64
Bois et corps étrangers.	3,76
Malate, acide de chaux (des traces).	
Huile.	3,17
	50,00.

Le galbanum est mis au rang des puissans resolutifs; il est emménagogue à l'intérieur, antihystérique et antispasmodique.

Sagapenum. On soupçonne que la plante qui fournit cette substance est *la ferula persica.* On l'apporte d'Alexandrie; elle est en morceaux agglutinés, d'un jaune-brunâtre, mêlée de petits grains blancs demi-transparens.

Sa saveur est âcre et amère; son odeur est aliacée; elle se ramollit entre les doigts, et se fond par la chaleur.

M. *Pelletier* a fait l'analyse de cette substance (voy. *Bulletin de Pharmacie*, tom. 3); 50 grammes de sagapenum contiennent :

Résine.	27,13
Gomme.	16,97
Gomme insoluble et matières étrangères.	0,80
Malate acide de chaux. .	0,20
Huile volatile.	5,90
	50,00.

M. *Pelletier* ayant eu occasion d'examiner plusieurs échantillons de sagapenum en larmes détachées, dit avoir trouvé quelques variations dans les quantités des produits, mais aucune dans leur nature ni dans leur nombre.

Bdellium. Cette substance vient de l'Inde orientale et du Levant. Le végétal qui fournit le bdellium, n'est pas encore connu. On croit qu'elle vient d'un *amyris.* On l'apporte en fragmens d'une forme indéterminée. Sa couleur est d'un brun-rougeâtre ; son odeur est assez agréable, et sa saveur très-amère. Il se ramollit facilement entre les doigts et par la chaleur ; lorsqu'on le mâche, il s'attache aux dents.

L'analyse du bdellium a donné à M. *Pelletier,* sur 50 grammes :

Résine.	29,5
Gomme	4,6
Matière analogue à la gomme de bassora.	15,3
Huile volatile et perte. . .	0,6
(Voy. *Bulletin de Pharm.*, tom. 4.)	50,0.

On accorde à cette gomme-résine la propriété d'être très-résolutive, discussive, sudorifique. Elle est usitée dans les emplâtres styptiques.

Opoponax. On obtient cette substance du *pastinaca opoponax*, plante indigène du Levant, au moyen d'incisions qu'on fait à ses racines. Ce suc laiteux desséché est en morceaux, d'un jaune-rougeâtre à l'extérieur, et blanc intérieurement; il a une odeur particulière; sa saveur est amère et âcre.

Suivant M. *Pelletier* (ouvrage cité, tom. 4), l'opoponax est formé de :

Résine.	21
Gomme.	16,70
Ligneux.	4,90
Amidon.	2,10
Acide malique / Malate de chaux	1,40
Matière extractive.	0,80
Cire.	0,15
Caoutchouc (des traces).	
Huile volatile et perte.	2,95
	50

§. XIII.

Du Caoutchouc, ou Gomme élastique.

Le caoutchouc a été improprement rangé, jusqu'à présent, parmi les gommes-résines.

L'arbre qui le fournit est connu sous le nom de *jatropha elastisca. L.* et d'*hœvœca guianensis* de *Doublet*.

M. *Richard* annonce que cet arbre était de la famille des *euphorbes*.

L'analyse que M. *Fourcroy* a faite d'une petite quantité de ce suc, lui a prouvé que la gomme élastique est dissoute ou suspendue dans un suc laiteux, d'où le seul contact de l'air la sépare; que l'absorption de l'oxigène est la principale cause de cette séparation; que c'est à cette oxidation qu'est due la coloration de la gomme; que la gomme élastique qui donne de l'ammoniaque à la distillation, ne le fait qu'en raison de l'azote qu'elle contient; qu'elle se rapproche plus du Gluten que des huiles et résines.

On fait des incisions sur l'écorce, on reçoit dans un vaisseau le suc blanc, et plus ou moins fluide, qui en découle; on l'applique couche par couche sur des moules de terre; on le laisse sécher au soleil ou au feu; on y fait, à l'aide d'une pointe de fer, des dessins très-variés; on expose ces ustensiles à la fumée, et lorsqu'ils sont biens secs, on casse les moules qu'on fait sortir par morceaux.

Cette substance est très-élastique.

Exposée au feu, elle se ramollit, se boursouffle, et brûle en donnant une flamme blanche; distillée dans un vaisseau clos, il se sublime une quantité notable de carbonate d'ammoniaque.

L'eau chaude la ramollit.

Si on la fait bouillir dans une solution d'alun du commerce, on parvient à la ramollir parfaitement, au point de pouvoir réunir plusieurs morceaux ensemble.

L'alcool n'a point d'action sur cette substance.

L'éther sulfurique bien rectifié, les huiles siccatives, la térébenthine, etc., dissolvent cette matière préalablement ramollie dans l'eau bouillante.

L'acide nitrique faible la jaunit et la change en acide oxalique et en corps graisseux.

L'acide nitrique concentré la détruit très-facilement.

Aucune action de la part de l'acide muriatique.

L'huile volatile de lavande, de térébenthine et d'aspic la dissolvent à l'aide d'une légère chaleur; on peut alors l'étendre sur le papier, ou en enduire des étoffes.

Le mélange de l'huile volatile et d'alcool forme un meilleur dissolvant que l'huile pure, et le vernis se dessèche plus vite.

On dissout aussi cette substance dans de la cire jaune fondue et bouillante; on l'y met peu-à-peu, et la cire s'en sature.

Cette dissolution, portée sur des étoffes avec un pinceau, y forme un vernis souple, peu gluant, peu écailleux.

Ces diverses solutions sont plutôt une altération du caoutchouc, qu'une analyse de cette substance, car ces solutions évaporées restent toujours gluantes.

Cette matière diffère des substances végétales, en ce que l'on obtient à la distillation de l'ammoniaque.

On s'en sert pour faire des sondes, des seringues; on en enduit des étoffes dont on fait des aérostats, etc.

Pour dissoudre le caoutchouc, on le coupe par morceaux; on met cette substance dans un matras; on verse

par-dessus, d'après M. *Morelot*, un mélange d'une partie de camphre nitrique saturé, vulgairement huile de camphre, et de sept parties d'alcool saturé de camphre. Cette matière se ramollit très-promptement ; on la sépare du fluide qui surnage, et on l'expose à l'action de l'essence de térébenthine : la dissolution s'opère à froid.

Cependant, d'après *Fabroni*, le pétrole, distillé plusieurs fois, dissout complettement à froid le caoutchouc, et en conserve tous les caractères.

CHAPITRE IV.

Matières colorantes.

§. Ier.

Considérations sur les couleurs, leur classification.

Les matières colorantes des végétaux ont été examinées jusqu'à présent par les philosophes et les physiciens, sous le point de vue des couleurs ; mais les teinturiers, qui ne considèrent que la manière de les extraire et de les fixer, ont suivi une route tout-à-fait différente des premiers. *Hellot, Macquer* et *Berthollet* ont fait successivement des observations chimiques sur l'art du teinturier et sur les principes colorans ; ils ont prouvé qu'une foule de phénomènes de la teinture, s'expliquaient très-bien par la théorie chimique.

MM. *Hausmann* et *Chaptal* ont ajouté aussi aux travaux de ces chimistes.

M. *Berthollet*, après une suite d'expérience et d'observations, a démontré que les principes colorans ne sont pas les mêmes que ceux indiqués par *Macquer* ; que la plupart des matières colorantes avaient beaucoup d'affinités avec une grande partie des terres ; que presque toutes les couleurs avaient aussi beaucoup d'affinités avec

les oxides métalliques ; que les principes colorans avaient une grande affinité pour l'oxigène : c'est sur cette propriété qu'est fondé le blanchiment, parce qu'après cette absorption de l'oxigène, les matières colorantes sont solubles dans les alcalis.

Pour traiter cet objet d'une manière générale, il est impossible, comme on doit le penser, de présenter tous les détails et tous les procédés usités dans l'art de la teinture : ce n'est point l'art que l'on peut faire connaître ici, mais les principes de cet art.

Je crois donc devoir adopter un ordre différent dans cet ouvrage ; j'indiquerai :

1°. Les mordans ; 2°. les substances qui servent à la teinture ; 3°. quelques exemples des procédés à suivre dans la teinture.

§. II.

Des Mordans.

L'on donne le nom de *mordant* aux substances qui servent à combiner les parties colorantes avec les étoffes.

C'est par les mordans qu'on varie les couleurs, qu'on leur donne plus d'éclat, qu'on les fixe et qu'on les rend plus durables.

Un mordant n'est pas toujours un agent simple ; mais dans le mélange dont il est composé il se forme quelquefois des combinaisons nouvelles ; de sorte que les substances qu'on a employées n'agissent pas immédiatement, mais par les combinaisons qui en sont le résultat.

Les agens chimiques que l'on peut considérer en même tems comme mordans, dissolvans et altérans, sont :

L'alun, l'acétate d'alumine, le tartre, les solutions d'étain, le savon, la potasse, la soude, le pyrolignite de fer, les sulfates de fer et de cuivre, l'acétate de cuivre, le sulfure d'arsenic et les acides sulfurique, nitrique, muriatique, acétique, citrique.

MM. *Thenard* et *Roard* ont soumis à un examen particulier les mordans les plus en usage dans les ateliers; il résulte de leurs expériences :

1°. Que dans l'alunage de toutes les matières végétales et animales avec l'alun, ce n'est point l'alumine qui se combine avec elles, mais bien l'alun tout entier, et que lorsque ces matières n'ont pas été purifiées, la chaux qu'elles contiennent opère la décomposition d'une partie de ce mordant;

2°. Que toutes les bases alcalines et terreuses traitées avec les dissolutions d'alun, le décomposent et le changent en sulfate acide de potasse et un sel moins acide que l'alun; que des nombreux lavages peuvent convertir en alumine pure un sulfate de potasse et un alun;

3°. Que l'acétate d'alumine se combine aussi en entier avec la soie, la laine, le coton et le fil; mais que ce composé retenant faiblement l'acide acétique, en perd une portion par la seule exposition à l'air, et qu'il se transforme alors en acétate acide d'alumine, qui est enlevé par l'eau, et en alumine qui reste sur les étoffes;

4°. Que l'alun et le tartre ne se décomposent pas, mais que la solubilité de celui-ci est augmentée par leur mélange, et que dans les alunages de laine, soit par le tartre, soit

par l'alun et le tartre, le tartre seul est décomposé; que l'acide tartarique se combine avec elles, et que le tartrate de potasse reste dans le bain;

5°. Que les acides les plus énergiques jouissent de la propriété, en se combinant avec les laines, de déterminer la fixation des matières colorantes que possède à un haut degré le tartrate acide d'alumine;

6°. Que l'alun et le tartrate ne peuvent être employés indifféremment pour toutes les couleurs, et que les proportions dépendent de la nature des matières colorantes; que le tems de l'alunage ne doit pas durer plus de deux heures, et que le séjour dans un lieu humide après l'application des mordans paraît inutile pour augmenter l'intensité des couleurs;

7°. Que les écarlates ne sont point des composés d'étain et de cochenille, mais de cette matière et d'acide tartareux, d'acide muriatique et d'oxide très-oxidé d'étain;

8°. Et enfin que ces recherches peuvent fournir d'heureuses applications dans la combinaison des mordans avec les tissus et des améliorations dans plusieurs de nos procédés de teinture.

§. III.

Substances qui servent à la teinture.

Des Astringens en général, et particulièrement de la Noix de galle.

La noix de galle est une excroissance qu'on trouve sur les jeunes branches du chêne, principalement de l'espèce

qu'on appelle *rouvre*, qui croît dans le Levant, l'Istrie, la Provence et la Gascogne.

Cette excroissance est produite par la piqûre d'un insecte, qui dépose ses œufs dans la petite incision qu'il fait au printems; le suc qui transsude de cette blessure s'épaissit, s'accumule et sert d'abri au jeune insecte jusqu'à ce qu'il puisse s'échapper : lorsqu'il ne se trouve point d'issue on trouve l'insecte mort dans la noix de galle; quelquefois après qu'il a quitté sa loge, d'autres insectes viennent l'occuper.

Il y a différentes espèces de noix de galle; les teinturiers n'en distinguent que deux espèces : la blanche et la noire. Elles diffèrent de beaucoup par la grosseur; elles sont rondes ou irrégulières, légères ou pesantes; quelques-unes sont lisses et d'autres sont couvertes de protubérances : celles qui sont petites, noirâtres, grenues et pesantes sont les meilleures; ce sont celles-là qu'on connaît sous le nom de *noix de galle d'Alep*, et qu'on nous apporte d'Alep, de Tripoli et de Smyrne.

On range au nombre des astringens que l'on peut comparer à la noix de galle, la sciure de bois de chêne, la noix de galle du pays et les myrobolans.

L'engallage consiste à faire macérer une étoffe dans une décoction de noix de galle : elle y prend un poids qui ne peut lui être ôté, ou qui ne peut être diminué que jusqu'à un certain point par les lavages réitérés.

L'engallage se fait à raison de différentes doses de noix de galle ou d'autres astringens, selon la qualité des astringens et d'après les couleurs qu'on veut obtenir.

L'on fait cuire environ deux heures la noix de galle pilée dans une quantité d'eau qui doit être proportionnée à la

quantité de matières qui doit être engallée ; ensuite on laisse refroidir le bain au point d'y pouvoir tremper la main : on le partage en parties qu'on rend égales autant qu'on le peut, pour la travailler par portions d'environ quatre à cinq hectogrammes, et on verse le reste sur la totalité. On la laisse vingt-quatre heures, sur-tout lorsqu'elle est destinée au garançage et au noir ; car pour d'autres couleurs douze à quinze peuvent suffire : après cela on l'exprime et on la fait sécher.

Nous avons vu à l'article du *sulfate de fer* que ce métal était précipité de ses solutions par les matières végétales astringentes : les teintures en noir, la fabrication de l'encre sont foudées sur ce fait reconnu.

La base de l'encre est le fer combiné avec l'acide gallique et le tannin.

Il existe un grand nombre de procédés ; je vais en indiquer quelques-uns :

1°. On pulvérise grossièrement 30 parties de noix de galle, on y mêle moitié de bois de campêche coupé très-menu ; on renferme le tout dans un petit sac, on en fait une décoction, à laquelle on ajoute 3 parties de sulfate de cuivre : on verse ensuite dans la liqueur une solution de 20 parties de sulfate de fer rapproché ou d'acétate de fer, et 5 parties de gomme arabique dissoute dans une petite quantité d'eau : lorsque le mélange est exact on fait fondre dans la liqueur une petite quantité de sucre candi.

On emploie environ 24 parties d'eau pour une de noix de galle : l'acide gallique contenu dans la noix de galle décompose le sulfate de fer ; il se forme un gallate et un tannate de fer qui se précipitent en noir et que la gomme retient en suspension. Le campêche n'est employé que pour donner

une teinte rougeâtre, le sulfate de cuivre et le sucre candi pour lui donner du luisant en cristallisant sur le papier.

Il vaut mieux employer de l'acétate de fer, au lieu de sulfate de fer, dans la composition de l'encre, parce que quand le sulfate de fer est décomposé par l'acide gallique, l'acide sulfurique reste dans la liqueur, et est porté avec l'encre sur le papier, qu'il ronge peu-à-peu, au lieu qu'en employant de l'acétate de fer, c'est de l'acide acétique qui est mis à nu et qui ne ronge pas sensiblement le papier.

2°. Suivant M. *Chaptal*, on prend : noix de galle, 16 parties; gomme arabique, 6 parties; sulfate de fer, 6 parties; eau commune, 128 parties : on concasse la noix de galle, et on la fait infuser pendant quatre heures sans bouillir; on ajoute la gomme concassée, et on la laisse dissoudre; enfin on met le sulfate de fer qui donne aussitôt la couleur noire. On peut aussi y ajouter du sucre.

3°. On prend noix de galle noire et épineuse, 8 parties; gomme arabique blanche, une partie et demie; on concasse ces deux substances, et l'on verse dessus 48 parties de vin blanc; on laisse macérer pendant huit jours à une douce chaleur, en agitant de tems en tems; on expose ensuite le mélange à une chaleur plus forte, l'espace de deux heures, de manière à ne point faire bouillir; on ajoute ensuite : sulfate de fer calciné et sucre candi, de chaque une partie; muriate d'ammoniaque et bitume de Judée, un seizième. On passe et on laisse reposer avant de mettre en bouteille.

§. IV.

De l'Indigo.

L'indigo, suivant M. *Chevreul*, est un composé immédiat des végétaux : blanc à son *minimum* d'oxidation, ne colorant point alors l'acide sulfurique en bleu; pourpre à son *maximum* d'oxidation, colorant alors l'acide sulfurique en bleu; susceptible de cristalliser en aiguilles; volatil en répandant une fumée pourpre.

On distingue deux espèces d'indigofères, le franc et le bâtard.

Lorsque l'indigofère donne des signes de maturité, on le coupe et on le transporte dans des cuves destinées à lui faire subir une fermentation à laquelle il est très-disposé. Lorsqu'il est coupé dans l'etat de maturité, il donne une plus belle couleur, mais rend beaucoup moins; s'il est coupé trop tard, on perd encore plus, et on a un indigo de mauvaise qualité.

Procédé employé à Java pour fabriquer l'indigo.

Lorsqu'on a coupé l'indigo, on le lave par petits paquets pour ôter la terre et les autres matières hétérogènes qui peuvent être attachées aux feuilles; puis on met ces paquets dans de petites timbales de cuivre de la contenance de 7 à 8 pintes. On fait bouillir le tout avec de l'eau sur des fourneaux disposés à-peu-près comme ceux de nos cuisines. Quand l'eau est chargée de la fécule, ce que l'on connaît à sa coulenr verdâtre, on la verse dans de grands pots de terre qui peuvent contenir de 80 à 90 pintes; on bat cette

infusion jusqu'à ce que l'écume qui se forme sur la superficie paraisse bleuâtre; alors on laisse précipiter la fécule que l'on sèche ensuite. Par ce moyen, on retire un très-bel indigo, supérieur sans doute à celui qu'on obtient par le procédé plus simple de la fermentation.

Nous devons à M. *Chevreul* la manière de reconnaître l'indigo dans les végétaux.

S'il se trouve dans le suc exprimé du végétal, on laissera ce liquide exposé à l'air pendant quelques jours; puis on le fera évaporer dans une capsule de porcelaine; l'indigo se déposera alors en poudre bleue ou verdâtre, suivant son état de combinaison : on s'assurera de son existence en projettant le dépôt sur un corps chaud; il s'en exhalera de suite une fumée pourpre : on pourra encore le dissoudre dans l'acide sulfurique concentré, et voir si la couleur bleue est permanente.

Si l'indigo est mêlé avec la fécule verte, comme dans le pastel desséché, il faudra épuiser le végétal par l'eau, ensuite le traiter par l'alcool bouillant. Les premières lessives ne contiendront que la fécule verte et peu d'indigo; les suivantes contiendront davantage de ce dernier, et tireront au bleuâtre; on les fera évaporer jusqu'à siccité; on ajoutera ensuite de l'alcool, et on exposera ces matières à une douce chaleur. Par ce moyen toute la fécule verte se dissoudra, et l'indigo restera au fond du vase.

On reconnaîtra la pureté de la fécule verte, lorsqu'en la projettant sur un corps chaud, elle ne répandra pas de fumée pourpre.

Les expériences de M. *Chevreul*, insérées dans les *Annales de Chimie*, tom. 66, ont beaucoup éclairé sur la nature de cette substance : je vais en donner le précis.

Le traitement de l'indigo par l'eau a donné pour résultat : de l'ammoniaque, de l'indigo désoxidé, une matière verte de l'extractif et une gomme.

L'action de l'alcool sur l'indigo épuisé par l'eau, a donné une matière verte, une résine rouge et de l'indigo. Cet indigo traité ensuite par l'acide muriatique faible, a enlevé à l'indigo 0,10 dont 2 d'oxide de fer mêlé d'alumine, et 2 de carbonate de chaux. Cet indigo n'étant pas encore parfaitement dépouillé de matière colorante étrangère, on le traita de nouveau avec l'alcool, jusqu'à ce que ce liquide se teignît en bleu franc; il perdit dans ce traitement 0,4 de résine rouge, tenant un peu d'indigo.

Lorsqu'on expose de l'indigo pur à la chaleur, il produit une fumée pourpre; fait que *Bergmann* avait déja observé. Cette fumée est la substance elle-même qui se volatilise sans décomposition, et qui est susceptible de cristalliser.

L'indigo pur est donc pourpre, et non pas bleu, suivant l'auteur; et plus les molécules sont rapprochées, plus la couleur pourpre est intense.

On peut donner à l'indigo purifié sa couleur primitive; il ne s'agit que d'étendre sa couleur en le triturant avec des corps blancs, tels que de l'alumine, de l'amidon, etc.

Quand on expose l'indigo à une chaleur vive et en petite quantité, il se volatilise presque sans résidu; mais quand on le chauffe doucement dans une cornue, il y en a une portion qui se décompose, et une autre qui se volatilise sans décomposition : dans cette circonstance, on obtient du carbonate et du prussiate d'ammoniaque mêlés d'huile.

Lorsqu'on jette de l'indigo pur dans l'acide sulfurique concentré, il se forme d'abord une couleur jaune qui passe

au vert et devient ensuite d'un bleu superbe. L'indigo subit dans cette opération un changement de composition ; il acquiert la solubilité dont il jouit quand il a été précipité de sa dissolution dans une infinité de menstrues qui n'avaient auparavant aucune action sur lui, et il ne produit plus de fumée pourpre : il paraît aussi avoir perdu sa volatilité.

L'acide muriatique fumant, mis en contact avec l'indigo, n'a pas d'action sur lui ; par la chaleur, il prend une couleur jaunâtre, due à un peu d'indigo décomposé.

La potasse caustique s'est comportée de la même manière.

L'hydrogène sulfuré désoxide l'indigo. A cet effet, on remplit un flacon d'eau hydro-sulfurée, on y verse quelques gouttes de dissolution sulfurique d'indigo pur, et l'on bouche exactement le vase. Peu-à-peu la couleur bleue s'affaiblit, elle devient verdâtre, et enfin jaune au bout de quelques jours. Si l'on débouche le flacon à cette époque, la liqueur redevient bleue, à mesure que le dégagement de l'hydrogène sulfuré permet le contact de l'oxigène. La chaleur et l'acide muriatique accélèrent beaucoup cet effet.

Cette désoxidation de l'indigo prouve : 1°. que dans ce corps, l'oxigène, ou une portion de cet élément, a en quelque sorte une existence séparée de celle des autres principes, puisqu'on peut l'enlever ou le rendre à volonté, sans détruire la nature de la matière colorante ; 2°. que le carbone n'est pour rien dans la coloration de l'indigo, puisqu'il est décoloré dans la circonstance où il contient le plus de carbone.

Quant à la couleur verte qu'il prend quelquefois quand il se désoxigène, M. *Chevreul* l'attribue à un mélange

de bleu et de matière jaune, étrangère à la composition de l'indigo, et non pas à un état particulier d'oxidation.

L'indigo pur se dissout en petite quantité dans l'alcool et lui communique une belle couleur bleue tant que la dissolution est chaude; mais à mesure qu'elle refroidit, la couleur s'en précipite, et au bout de quelque tems, il n'y en a presque plus en dissolution. Au contraire, lorsque l'indigo contient une certaine quantité de résine rouge, la dissolution reste colorée pendant des mois entiers.

L'éther sulfurique gardé sur l'indigo n'en a pas dissout une quantité notable.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont découvert une nouvelle matière inflammable et détonnante, formée par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo.

Pour obtenir cette matière, on fait bouillir quatre parties d'acide nitrique à 18 ou 20 degrés avec une partie de l'indigo guatimala *pulvérisé*, jusqu'à ce que sa couleur soit détruite, que l'acide soit coloré en jaune, et qu'il ne reste plus à la surface de la liqueur qu'une couche mince d'une matière résineuse qui se fige par le refroidissement, et que l'on enlève; on fait évaporer la dissolution jusqu'en consistance mielleuse, on dissout le résidu dans l'eau chaude, on filtre et on verse dans la liqueur une solution de potasse du commerce qui y forme de petits cristaux jaunes, de forme circulaire; c'est la matière inflammable.

La résine qu'on a séparée se convertit toute entière par de nouvel acide nitrique en matière jaune détonnante.

Si l'on arrête l'opération avant l'époque indiquée au lieu de la matière détonnante, on obtient une autre

substance jaune et cristalline, mais plus soluble dans l'eau, et se sublimant sous la forme d'aiguilles blanches.

Cette substance offre toutes les propriétés de l'acide benzoïque altéré par de la résine. Dans le cas où l'on continue l'opération, il est probable que l'acide benzoïque se décompose ou se volatilise.

Les caractères qui distinguent cette substance sont : d'avoir une couleur orangée, une saveur amère, d'être soluble dans l'eau bouillante, dans l'alcool et sur-tout dans l'acide nitrique, de passer à une couleur rouge de sang très-intense par les alcalis, de communiquer au précipité formé par le sulfate de fer cette même couleur, d'adhérer fortement à l'acide benzoïque qui se forme avec elle par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo, enfin de détonner avec une lumière vive et purpurine, lorsqu'elle est enveloppée dans un morceau de papier et frappée avec un marteau.

La fibre musculaire, traitée par l'acide nitrique, a présenté à ces chimistes les mêmes phénomènes.

On ne connaît pas encore l'action des autres acides sur l'indigo pur : on sait seulement que l'acide muriatique oxigéné détruit sa couleur lorsqu'il est dans l'état de dissolution.

L'indigo détonne avec le nitre.

M. *Chevreul* a aussi donné l'analyse de l'*isatis tinctoria*, et de l'*indigofera anil* (*Annales de Chimie*, tom. 68). L'auteur a examiné successivement : 1°. le suc exprimé et filtré ; 2°. la fécule verte ; 3° le marc exprimé, formé pour la plus grande partie des débris ligneux de la plante. L'analyse de l'*isatis* a donné ;

Indigo au *minimum*, obtenu par . . . . . oxigénation.

1°. Suc de pastel.	Matière végéto-animale. . . .	la chaleur.
	Soufre.	
	Huile odorante	
	Ammoniaque	
	Acide acétique	la chaleur et l'acide sulfuriq.
	Acide prussique.	
	Matière verte	
	Matière extractive jaune	l'alcool.
	Nitrate de potasse	
	Muriate d'ammoniaque.	
	Acétate de potasse.	
	Muriate de potasse	
	Acide acétique	
	Gomme	l'eau.
	Matière extractive jaune	
	Malate acidule de chaux	
	Sulfate de chaux.	
	Citrate de chaux et de magnésie.	
2°. Fécule verte.	Résine verte.	l'alcool.
	Cire.	
	Indigo.	
	Matière végéto-animale.	
	Ligneux.	
3°. Marc exprimé.	Ligneux.	
	Résine verte.	
	Cire	
	Indigo.	
	Nitre.	
	Matière rouge.	
	Sels.	

M. *Chevreul* a trouvé que le suc de l'*indigofera anil* contenait de l'indigo au *minimum*, de la *matière végéto-animale*, dont la coagulation présente les mêmes phénomènes que celle du pastel; de la *matière verte;* de la *matière jaune extractive:* il y en a beaucoup moins que dans le pastel, aussi l'alcool n'en a dissout que très-peu, lorsqu'on l'a fait digérer sur le suc évaporé; du *mucilage;* un *sel calcaire*, qui était vraisemblablement du malate de chaux; des *sels alcalins.*

Le suc de l'anis, au moment où il vient d'être obtenu, n'est pas acide, mais au bout de 24 heures, lorsque l'indigo s'en est précipité, il rougit le tournesol, à cause de l'acide acétique qui paraît se former.

La fécule verte de l'anil a donné de l'*indigo*, de la *cire*, de la *résine verte*, de la *matière animale*, et une *matière rouge particulière.*

(*Voyez* aussi les expériences du même chimiste sur les substances amères et acides que l'on obtient en traitant l'indigo par l'acide nitrique. *Annales de Chimie*, tom. 6.)

§. V.

Du Pastel.

La propriété colorante de cette plante est connue de la plus haute antiquité.

Le pastel se prépare de la manière suivante. Lorsque la plante est bien lavée et bien séchée, on la broie dans des moulins destinés à cet usage; on en fait ensuite une espèce de pâte que l'on divise en plusieurs tas; lorsque

cette pâte est suffisamment desséchée, on en forme des pelottes grosses comme la moitié du poing, que l'on débite ensuite dans le commerce.

Le pastel épuisé par l'eau et par l'alcool ne présente plus que des débris ligneux mêlés de sable. M. *Chevreul* a retiré de 100 parties de cette substance :

A l'eau; soufre, acide acétique, extractif, gomme, matière végéto-animale, sulfate de chaux, fer, nitrate de potasse, muriate de potasse, acétate de potasse, acétate de chaux, et acétate d'ammoniaque: en tout 34 parties;

A l'alcool; cire, indigo au *maximum*, indigo au *minimum*, fécule verte : en tout 12 parties ; matières ligneuses et sable 55 parties.

On a publié depuis peu une *Instruction sur l'art d'extraire du pastel une matière colorante semblable à l'indigo*. (*Moniteur*, 24 mars 1811.) Depuis, MM. *Boudet* et *Rouyer* ont donné une Notice sur le pastel, dans laquelle ils décrivent le procédé dont les Égyptiens se servent pour préparer leur indigo. (*Bulletin de Pharmacie*, tom. 3.) M. *Henry* a depuis fait connaître différens essais faits dans l'intention de retirer l'indigo du pastel. (Même Bulletin, tom. 4.)

On doit aussi à M. *Chevreul* l'examen chimique des feuilles de pastel, et du principe extractif qu'elles contiennent. (*Bulletin des Sciences*, tom. 3, 5ᵉ. année.)

Des expériences rapportées dans son Mémoire, il suit que les feuilles du pastel contiennent : 1°. du ligneux ; 2°. de la résine verte ; 3°. de la cire ; 4°. de l'indigo ; 5°. une matière végéto-animale ; 6°. une matière colorante rouge ; 7°. un principe colorant jaune ; 8°. un

acide végétal incristallisable ; 9°. du sucre liquide ; 10°. une matière gommeuse ; 11°. une matière animale qui lui a paru différer de la matière végéto-animale ; 12°. un principe odorant qu'on trouve dans les crucifères et qui paraît contenir du soufre ; 13°. un principe nouveau qui a l'odeur de l'osmazome ; 14°. du citrate de chaux ; 15°. du sulfate de chaux ; 16°. du sulfate de potasse ; 17°. du phosphate de chaux ; 18°. du phosphate de magnésie ; 19°. du fer ; 20°. du manganèse ; 21°. de l'acétate d'ammoniaque ; 22°. de l'acétate de potasse ; 23°. du nitrate de potasse ; 24°. du muriate de potasse.

§. VI.

De la Garance.

La garance est la racine d'une plante dont il y a deux espèces.

La garance préparée pour l'usage de la teinture, se distingue en différentes qualités. On appelle *garance grape*, celle qui provient des mères racines, et *non grape*, celle qui est le produit des tiges qui ont été enfouies dans la terre où elles se sont transformées en racines, et auxquelles on donne le nom de *couchis*.

On cultive la garance à Smyrne, dans l'île de Chypre, dans le Levant, en France, en Angleterre, en Hollande, en Suisse, en Allemagne, etc.

La bonne garance a une couleur orangée tirant sur le brun ; elle attire l'humidité de l'air ; elle donne à l'eau une couleur orangée tirant sur le rouge-brun ; l'alun forme dans cette infusion un précipité d'un beau rouge :

elle a un goût acide, douceâtre, et contient un acide libre.

M. *Berthollet* pense, d'après les expériences de M. *Merimée*, que la garance est composée de deux substances colorantes, dont l'une est fauve et l'autre rouge; ces deux substances peuvent se combiner avec l'étoffe: cependant on a intérêt à ne fixer que la partie rouge. Les différentes additions que l'on fait à la garance, et les procédés multipliés auxquels on soumet quelquefois sa teinture, ont probablement cette séparation pour objet principal.

La partie rouge de la garance n'est soluble qu'en petite quantité dans l'eau; la partie fauve paraît beaucoup plus soluble.

§. VII.

De la Cochenille.

La cochenille est un insecte qu'on apporte du Mexique. (*Voyez* l'article *Matières animales*).

§. VIII.

Du Kermès.

Le kermès est un insecte qui se trouve dans plusieurs parties de l'Asie et de l'Europe méridionale. (Voyez *Kermès*, article *Substances animales.*)

§. IX.

De la Laque.

La laque est une substance d'un rouge plus ou moins foncé qu'on nous apporte des Indes sous différentes formes. Cette substance est un ouvrage analogue à celui des ruches d'abeilles, construit par une espèce de fourmis volantes, ordinairement sur les petites branches du *croton lacciferum.*

On distingue dans le commerce plusieurs laques; les principales sont : 1°. la laque en bâtons; c'est l'ouvrage que les fourmis ont construit autour de petites branches ou rameaux que les habitans ont soin de planter pour servir de soutien à leur ouvrage : cette espèce est la plus riche en couleur; 2°. la laque en grains : elle est moins colorée que la précédente; 3°. la laque en table : on l'apporte en plaques plus ou moins considérables, plus ou moins transparentes : on croit que les Indiens en ont déjà extrait la partie colorante. (*Voyez* l'article *Substances animales.*)

§. X.

De l'Orseille.

L'orseille dont on se sert en teinture est sous la forme d'une pâte d'un rouge-violet.

On en distingue principalement deux espèces : l'orseille d'herbe ou des Canaries, et l'orseille d'Auvergne.

La première est beaucoup plus estimée : elle se prépare avec une espèce de lichen, *lichen roccella*, qui croît sur les rochers voisins de la mer, aux Canaries et au Cap-Vert ; la seconde espèce se prépare avec un lichen, *lichen parellus*, qui croît sur les rochers d'Auvergne. (Voyez *Annales de chimie*, tom. 81, pag. 258.)

L'orseille préparée donne très-promptement sa couleur à l'eau, à l'ammoniaque et à l'alcool. C'est de sa dissolution par l'alcool qu'on se sert pour les thermomètres, et lorsque ces thermomètres sont bien privés d'air, la liqueur perd sa couleur dans quelques années : le contact de l'air rétablit la couleur qui se détruit de nouveau dans le vide par le laps de tems.

L'infusion aqueuse perd sa couleur par la privation de l'air dans peu de jours.

L'infusion d'orseille est d'un cramoisi qui tire sur le violet ; les acides lui donnent une couleur rouge : comme elle contient de l'ammoniaque qui a déja modifié sa couleur naturelle, les alcalis fixes y produisent peu de changement : seulement ils la foncent un peu et la rendent plus violette.

L'alun y forme un précipité d'un rouge-brun ; la liqueur qui surnage conserve une couleur rouge-jaunâtre.

La dissolution d'étain la décolore presque en entier.

§. XI.

Du Carthame.

Le carthame ou safranum, *carthamus tinctorius*, dont la fleur seule est employée en teinture, est une plante annuelle

que l'on cultive en Egypte, en Espagne, en Portugal, en Thuringe et en Alsace.

Quelques auteurs l'ont décrite sous les noms de *cnicus*, *cnicus sativus*, *crocus saracenicus seu sylvestris*. Le carthame que l'on débite dans le commerce vient du Levant; on en distingue deux sortes : celui de première fleur et celui de seconde fleur. Cette distinction n'indique qu'une plus grande qualité dans celui de première fleur, qui a reçu une préparation plus soignée.

Le carthame contient deux parties colorantes; l'une qui est jaune, et l'autre qui est rouge : la première seule est soluble dans l'eau, sa dissolution est toujours trouble; les acides la rendent plus claire, les alcalis la foncent et la rendent plus orangée : les uns et les autres y produisent un petit précipité fauve, au moyen duquel elle s'éclaircit. L'alun forme un précipité d'un jaune foncé peu abondant.

L'alcool ne tire qu'une légère teinture des fleurs dont on a extrait, par des lotions suffisantes, toute la substance jaune. (*Voyez* l'analyse de cette substance par M. *Dufour*, *Annales de chimie*, tom. 48.)

Extraction de la matière colorante rouge. On prive par le lavage à froid une certaine quantité de carthame de sa partie jaune; à cet effet on le met macérer avec son poids d'eau et 0,15 de carbonate de soude seulement l'espace d'une heure; on laisse reposer la liqueur et l'on décante. On y plonge alors quelques morceaux de toiles de coton, et de préférence des écheveaux de coton blanc, et on ajoute du suc de citrons jusqu'à ce que la liqueur devienne d'un beau rouge cerise : au bout de vingt-quatre heures elle semble ne plus contenir de couleur, et les pièces de coton se trouvent teintes d'un rouge très-riche. On fait

dégorger dans l'eau tiède qui se colore en jaune : après trois ou quatre lavages, le coton pâlit un peu et sa couleur devient plus belle. On met ces pièces de coton ainsi lavées dans un baiu composé de vingt fois leur poids d'eau et du dixième de ce même poids de carbonate de soude ; à l'instant elles deviennent jaunes, ainsi que le bain : on les retire après une heure d'immersiou et on les lave; elles paraissent presque totalement décolorées, mais l'eau leur rend une légère teinte rose qu'elles conservent : alors en ajoutant du suc de citron dans la lessive, on obtient une belle fécule rose que le mouvement de bas en haut, excité par le dégagement très-lent de l'acide carbonique, tient longtems suspendue, mais qui finit par se précipiter.

On peut obtenir par ce procédé un beau rouge analogue à celui dit *de Portugal.*

C'est cette fécule rouge qui intéresse le plus dans le carthame, car sa partie colorante jaune, quoique pouvant servir en teinture, n'y est pourtant pas employée à cause de l'abondance d'autres matières moins chères et aussi propres. Les fabricans de rouge végétal la débitent sous deux formes :

1°. *En liqueur, à la goutte, ou à la douzaine de gouttes.* Elle se trouve délayée dans un peu de suc de citron qui a servi à la précipiter, et dont on a, par la décantation, séparé la plus grande partie : dans cet état elle ne se conserve pas longtems, elle se putréfie et se décolore au bout de huit ou dix jours, mais elle est d'un usage et plus économe et plus commode : c'est ainsi que l'emploient les teinturiers en soie, les imprimeurs sur toile et mousseline, les fleuristes et les fabricans de fard. Pour

teindre on en fait un bain avec de l'eau et du suc de citron ou de la crème de tartre;

2°. *En assiettes* ou *en tasses*. On étend avec une brosse de poil de blaireau le rouge en liqueur sur des assiettes ou des soucoupes de faïence qu'on appelle *tasses*. Ces tasses sont chargées de plus ou moins de gouttes, ou de couches séchées et appliquées successivement, qui en fixent le prix. Plus il y a de couches, moins le coloris est beau en raison de l'intensité qui nuit à l'éclat de cette couleur; les vapeurs hydrosulfurées ou humides, le long contact de l'air même les couvrent bientôt d'un jaune que l'on nomme vulgairement le *doré*, qui même devient vert à la longue, et qu'il faut avant de s'en servir leur enlever par une légère immersion dans l'eau froide, qui en sort teinte de cette couleur. Elles servent aux mêmes usages que le rouge en liqueur, mais sont d'une plus grande dépense.

La fécule rouge du carthame n'est point soluble dans l'eau, mais elle y peut rester longtems suspendue dans un état de grande division : les alcalis la dissolvent, mais la dénaturent; les carbonates alcalins, en la dissolvant, la font passer au jaune. Les acides la précipitent de ceux-ci avec des phénomènes particuliers à chacun d'eux : les huiles fixes et volatiles ne la dissolvent aucunement. L'alcool la dissout bien et prend une belle couleur rose qu'il laisse sur les corps qu'on y plonge : il ne faut point chauffer cette dissolution, car alors elle devient moins riche et tourne à l'orangé. Trois à quatre gouttes de rouge en liqueur suffisent pour colorer à saturation 100 grammes d'alcool; si l'on en met davantage l'excès se précipite par le repos. L'éther dissout aussi, mais en petite quantité, cette matière; la dissolution n'est pas d'un aussi beau rose que

celle par l'alcool. Un peu de cette matière brûlée dans un appareil convenable donne très-peu d'eau, presque point de gaz, un peu d'huile et une quantité de charbon égale au tiers de son poids.

§. XII.

Du bois de Brésil.

Ce bois, qui est d'un grand usage en teinture, tire son nom de la province d'Amérique d'où il nous a premièrement été apporté; on lui donne aussi le nom de *Fernambouc*, de *bois de Sainte-Marthe*, du *Japon*, de *Sapan*, suivant les endroits qui l'ont produit.

La décoction récente de brésil donne avec l'acide sulfurique, un précipité peu abondant, d'un rouge tirant au fauve; la liqueur reste transparente et de couleur jaune.

L'acide nitrique fait d'abord passer la teinture au jaune; mais si l'on en ajoute davantage, la liqueur prend une couleur jaune-orangée foncée, et devient transparente, après avoir déposé un précipité de couleur à-peu-près semblable au précédent, et plus abondant.

L'acide muriatique se comporte comme le sulfurique.

Suivant M. *Chevreul*, l'infusion de bois de Brésil jaune, contient :

1°. de l'huile volatile; 2°. de l'acide acétique; 3°. un principe colorant; 4°. une matière particulière qui paraît être en combinaison très-intime avec le principe colorant; 5°. du sulfate de chaux.

M. *Chevreul* avait soupçonné l'existence du sucre et de l'acide gallique dans cette infusion ; mais de nouvelles expériences lui ont prouvé que ces soupçons n'étaient pas fondés.

Il avait pensé que les sels à base de potasse et de soude rosaient la couleur du brésil ; mais il a reconnu depuis que cette action était due à un excès d'alcali qui n'était pas sensible au sirop de violette.

M. *Chevreul* ne sait point encore si la couleur du brésil est la même que l'hématine (1) ; ce qu'il y a de certain, c'est que les différences que l'on remarque dans les combinaisons du brésil avec les bases et les acides, se remarquent dans celles de l'hématine avec les mêmes corps : seulement quand les combinaisons du brésil sont rouges, celles de l'hématine sont d'un rouge-pourpre ; et quand celles du brésil sont pourpres, celles de l'hématine sont d'un bleu-violet.

L'extrait de brésil donne, avec l'acide nitrique, un produit très-différent de celui de l'extrait de campêche ; mais il est possible que cela soit dû à la nature de la matière qui est combinée au principe colorant.

---

(1) *Voyez*, pour les propriétés de l'hématine, l'article *Bois d'Inde*.

§. XIII.

Du bois d'Inde.

Le bois d'Inde, de Campêche, de la Jamaïque, a reçu ces différens noms des endroits où il croît le plus abondamment; il est très-commun à la Jamaïque et sur la côte orientale de la baie de Campêche.

Ce bois est compacte, a une odeur assez forte de violette, est d'un brun-rougeâtre à sa surface; mais lorsqu'on le divise parallèlement à ses fibres, on voit que les parties mises à découvert sont d'un rouge-orangé; il a une saveur sucrée, amère et un peu astringente; il colore la salive en violet.

Il donne sa couleur aux menstrues aqueux et spiritueux : l'alcool l'extrait plus facilement et plus abondamment que l'eau. La couleur de ses teintures est d'un beau rouge-brun, ce qui s'observe principalement dans sa décoction à l'eau; celle-ci abandonnée à elle-même, devient par la suite jaunâtre, et finit par être d'un brun-rouge très-foncé; les acides la font passer au jaune, et les alcalis foncent sa couleur et l'amènent au pourpre ou violet.

M. *Chevreul* a fait de nouvelles expériences sur le bois de Campêche, et sur la nature de son principe colorant. (Voyez *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle*, 1810.)

Outre la matière colorante, le bois de Campêche contient :

Acide acétique.
Huile volatile.
Muriate de potasse.
Acétate de potasse.
— de chaux.
Sulfate de chaux.
Alumine.
Oxide de fer.
— de manganèse.
Matière résineuse ou huileuse.
Oxalate de chaux.
Phosphate de chaux.
Matière végéto-animale.

La matière colorante est formée de deux substances : l'une est colorante, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; susceptible de cristalliser : M. *Chevreuil* l'a nommée *hématine*.

L'auteur a obtenu l'*hématine* cristallisée par le procédé suivant: il a fait évaporer à siccité une infusion de bois de Campêche ; il a mis le résidu dans l'alcool à 36 degrés; il s'est formé deux combinaisons : l'une soluble avec excès d'hématine ; l'autre, qui ne s'est pas dissoute et qui était avec excès de matière brune. Il a filtré et fait évaporer la liqueur. Lorsque celle-ci a été suffisamment rapprochée, il y a mêlé un peu d'eau, il a fait chauffer pour séparer l'alcool, et ensuite la matière a été abandonnée à elle-même. Au bout de plusieurs jours, il s'est formé beaucoup de cristaux d'hématine ; il a décanté l'eau-mère avec une pypète; il a mis l'hématine sur un filtre et l'a lavé avec de l'alcool.

Propriétés de l'hématine.

Ce corps cristallise en petites aiguilles d'un blanc rosé, qui a quelque chose du reflet de l'argent, légèrement

coloré par des vapeurs sulfureuses; il a très-peu de saveur; il est formé de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxigène.

Il est très-peu soluble dans l'eau; la dissolution a cette propriété extrêmement remarquable, de devenir rose par la chaleur, et jaune par le refroidissement. Ces changemens de couleur peuvent se reproduire plusieurs fois de suite, sans que l'hématine paraisse s'altérer. L'auteur a recherché la cause de ce phénomène, et celle qui lui a paru la plus probable, est le changement de dimension que les molécules du principe colorant éprouvent par l'action du calorique. Il ignore si cette propriété est due à l'hématine pure ou à la combinaison de ce corps avec un alcali, parce que jusqu'ici, il n'a pu se procurer d'eau distillée parfaitement pure; il rapporte à ce sujet ce que lui a présenté la distillation de l'eau de Seine.

Cette eau distillée dans un alambic d'étain neuf était acide à l'hématine, au tournesol, et au sirop de violette; distillée une seconde fois dans une cornue de verre au quart de son volume primitif, elle a donné un produit alcalin qui verdissait légèrement le sirop de violette, et qui faisait sur-le-champ passer la couleur de l'hématine au pourpre; ce produit saturé par l'acide sulfurique et évaporé, a laissé une trace de sulfate d'ammoniaque; M. *Chevreul* crut que l'acide qui saturait l'ammoniaque, se trouverait dans le résidu de la distillation; mais il fut étonné de trouver ce résidu beaucoup plus alcalin que le produit, et l'analyse lui prouva qu'il devait cette propriété, non pas à de l'ammoniaque, mais à de l'alcali fixe provenant de la décomposition du verre : ce résultat, parfaitement d'accord avec ceux de *Schèele* et de *Lavoisier*, prouve que l'altération du verre par l'eau bouil-

lante, n'est ni longue ni difficile, et qu'elle n'est point à négliger dans plusieurs opérations chimiques.

Quelques gouttes d'acide sulfurique, nitrique, muriatique, phosphorique et phosphoreux, font passer la dissolution d'hématine au jaune ; un excès de ces acides développe une belle couleur rose. Les acides végétaux qui ont quelqu'énergie, tels que l'acide oxalique, tartarique, etc., produisent les mêmes phénomènes, seulement dans un degré moins marqué. Les acides faibles, tels que le benzoïque, jaunissent l'hémantine sans pouvoir y développer de couleur rose. Les terres et les alcalis forment, avec ce principe colorant, des combinaisons d'un bleu un peu violet. Toutes les bases peu solubles le précipitent de sa dissolution. La plupart se conduisent comme les alcalis : l'oxide d'étain au *maximum* agit à la manière d'un acide minéral.

Les sels alcalins bien neutres n'altèrent pas la couleur de l'hématine ; mais l'on a observé que des dissolutions salines qui n'avaient pas d'action sur le sirop de violette, l'altéraient sensiblement ; il suit de là que l'hématine est beaucoup plus sensible que le sirop de violette au contact des matières alcalines.

Les sels métalliques et les sels terreux agissent par leur base sur l'hématine, quoiqu'ils contiennent souvent un excès d'acide ; cela est dû à la tendance mutuelle qu'ont les bases et la matière colorante à former des combinaisons insolubles.

Les expériences faites avec l'infusion de campêche et les dissolutions d'alun, de muriate d'étain au *maximum* et d'acétate de plomb, ont prouvé que quand on mêle ces liquides, il s'établit deux combinaisons : l'une avec excès

d'acide qui reste en dissolution, l'autre avec excès de base qui se précipite; cette dernière peut être privée de l'acide qu'elle contient, par de nombreux lavages à l'eau bouillante.

Il résulte de ces expériences que l'hématine, qui est un excellent réactif pour reconnaître la neutralisation des sels formés par des élémens également solubles, ne peut plus servir à la même indication, quand les élémens des sels ont une solubilité différente.

L'hydrogène sulfuré a la singulière propriété de décolorer l'hématine. Ce phénomène n'est pas dû à une désoxigénation, il est le résultat de la combinaison de ces deux corps; et l'expérience suivante met cette opinion hors de doute. On fait passer dans un tube de verre rempli de mercure, une petite quantité d'hématine décolorée; on chauffe cette liqueur avec un morceau de fer rouge de feu; l'hydrogène sulfuré rentre en combinaison, et alors la couleur disparaît.

L'hydrogène sulfuré a la même action sur la couleur du bois de Brésil et sur celle du tournesol.

L'auteur termine son mémoire par l'examen de l'hématine sur la gélatine, et par des réflexions sur le tannin.

Il a voulu prouver dans cet article de ses recherches, que la propriété de précipiter la gélatine ne pouvait suffire pour caractériser une espèce de principe immédiat, puisque cette propriété appartenait à des corps d'une nature très-différente. Il fait voir ensuite que l'hématine qui ne précipite la gélatine que très-légèrement, acquérait l'énergie d'un véritable tannin, par sa combinaison avec le principe insoluble qui lui est uni dans

l'extrait de campêche ; de ce fait il a tiré cette conclusion, que si la propriété de précipiter la colle appartenait exclusivement à un corps, l'union de ce corps avec un autre, sans augmenter l'intensité de cette propriété, devrait au contraire la diminuer.

§. XIV.

De la Gaude.

La gaude, ou vaude (*reseda luteola*, *L.*), est une plante qui est fort commune aux environs de Paris, dans la plupart de nos provinces méridionales, et dans une grande partie du reste de l'Europe.

Lorsque la décoction de gaude est bien chargée, elle a une couleur jaune tirant sur le brun ; si on l'étend de beaucoup d'eau, son jaune, plus ou moins clair, tire un peu sur le vert.

Les alcalis foncent sa couleur.

Les acides la rendent plus pâle ; l'alun y forme un précipité jaunâtre ; la liqueur qui surnage retient une belle couleur citron. Si l'on verse une solution d'alcali dans cette liqueur, il se fait un précipité jaune-blanchâtre, soluble dans les alcalis ; mais la liqueur reste toujours colorée.

§. XV.

Du Bois jaune.

Ce bois vient d'un grand arbre (*morus tinctoria*) qui croît dans les Antilles, et principalement à Tabago.

Ce bois est fort abondant en parties colorantes. Lorsque la décoction de ce bois est bien chargée, elle a une couleur jaune-rouge foncée; en l'étendant d'eau, elle devient jaune-orangée : les acides troublent cette liqueur. Les alcalis la rendent très-foncée et presque rouge.

§. XVI.

Du Rocou.

Le rocou, ou roucou, est une pâte assez sèche et assez dure, qui est brunâtre à l'extérieur et d'un beau rouge dans l'intérieur; on l'apporte ordinairement en mottes enveloppées de feuilles de roseaux très-larges, d'Amérique, où on la prépare avec les semences d'un arbre (*bixa orellana*) en les broyant dans l'eau, et les y laissant fermenter.

Le rocou se dissout beaucoup mieux et plus facilement dans l'alcool que dans l'eau; d'où vient qu'on le fait entrer dans les vernis jaunes auxquels on veut donner un œil orangé.

Pour employer le rocou, on le mêle toujours avec de l'alcali qui en facilite la solution, et qui lui donne une couleur qui tire plus au jaune.

Il y a encore beaucoup d'autres ingrédiens propres à teindre en jaune ; tels que la *sarrette*, le *genêt des teinturiers*, la *génestrole*, la *camomille*, le *fenugrec*, le *curcuma*, le *fustet*, la *graine d'Avignon*, les *feuilles de saule*. L'écorce et sur-tout les jeunes branches du peuplier d'Italie et de quelques autres espèces de peuplier, donnent aussi une couleur jaune, belle et solide; la semence de *trèfle rouge*, la *verge d'or du Canada*, les *fleurs d'œillet d'Inde*, l'*écorce de quercitron*, espèce de chêne qu'on appelle chêne jaune dans la Nouvelle-Angleterre, etc.

§. XVII.

Du Brou de noix.

Le brou de noix est l'écorce verte de la noix; si on la plonge dans l'acide muriatique oxigéné très-faible, l'intérieur du brou de noix récent s'y brunit.

Le brou de noix est d'un excellent usage, parce qu'il donne des nuances très-solides.

§. XVIII.

Du Sumac, et de quelques autres Substances propres à donner une couleur fauve.

Le sumac ordinaire est un arbrisseau qui croît naturellement en Syrie, en Palestine, en Espagne, en Portugal.

L'infusion du sumac est d'uue couleur jaune foncée.

L'écorce de l'*aulne* donne une décoction d'un fauve clair, se trouble et brunit à l'air; avec la solution d'alun, elle donne un précipité jaune assez abondant.

La décoction de la plupart des végétaux, et particulièrement des écorces, telles que l'écorce du quinquina, la patience, etc. donnent, non-seulement une couleur qui ne diffère que par des nuances, mais elle présente avec les réactifs, des caractères qui s'éloignent peu.

Il y a quelques parties colorantes dissolubles dans les huiles.

L'orcanette, ou la racine rouge d'une espèce de buglose, communique sa couleur à l'huile : l'alcool en dissout aussi plusieurs; les fécules vertes s'y dissolvent ainsi que dans l'huile.

§. XIX.

Procédés généraux de Teinture.

Pour appliquer les couleurs convenablement sur une matière quelconque, il faut la préparer et la disposer à recevoir le principe colorant; à cet effet, il faut la laver, la blanchir et la dépouiller, suivant la nature de la substance, des matières qui empêcheraient sa combinaison avec les principes colorans.

Il y a des couleurs qui s'appliquent immédiatement sur l'étoffe et qui sont susceptibles de fournir ainsi des teintures solides; d'autres, et elles sont en grand nombre, en forment de très-passagères sans l'addition d'un corps intermédiaire (les mordans) qui ont en même tems beaucoup

d'affinité pour l'étoffe, et beaucoup pour la matière colorante.

Pour blanchir le coton et le disposer à la teinture, on le décruse par le moyen d'un savon liquide, qu'on fait avec l'huile et la soude.

Par le décrusage, on dépouille les étoffes de ce vernis, qui ne permettrait pas à la couleur de s'appliquer et d'adhérer d'une manière fixe, et on ouvre les pores de l'étoffe, de façon qu'elle peut mieux recevoir les principes colorans qu'on veut déposer sur elle.

Le décrusage varie suivant la nature du tissu; s'il est végétal, on peut employer un alcali; s'il est animal, il faut employer le savon : car toutes les fois qu'on met un alcali avec une matière animale, celle-ci est décomposée, il se forme un savon.

M. *Roard*, directeur des teintures des Gobelins, a présenté à l'Institut un travail intéressant sur le décrusage des soies. Nous allons tracer les principaux résultats de ses recherches.

M. *Roard* s'est assuré par des expériences positives, que les soies écru-blanc deviennent plus blanches par leur exposition au soleil, et que les belles soies écru-jaune s'y décolorent entièrement, tandis que les soies d'un jaune sale et terne conservent toujours une couleur rougeâtre. De ces observations bien constatées, il en a déduit la conséquence que lorsque les soies sortant du décrusage au savon conservent une teinte jaune, on peut la faire disparaître par quatre ou cinq jours d'exposition au soleil. On connaissait déja l'action de l'eau bouillante sur la soie; on avait même proposé d'employer ce liquide

à son décrusage; mais M. *Roard* a porté plus loin ses recherches; et en examinant les substances que l'eau peut extraire à la soie jaune dans cette opération, il a reconnu: 1°. une substance sèche, friable, rougeâtre, très-soluble dans l'eau; 2°. un principe jaunâtre très-soluble dans l'alcool qu'il colore d'un jaune-verdâtre; 3°. une matière insoluble dans l'eau, dans l'alcool bouillant; 4°. des muriates et des carbonates de chaux; 5°. un résidu de la nature des substances animales, soluble dans les acides, et insoluble dans l'eau et l'alcool. L'alcool employé à froid à une température peu élevée, décolore complettement la soie écru-jaune de première qualité; mais les soies chiques et celles de qualité inférieure restent colorées. L'alcool bouilli pendant longtems sur des soies écru-jaune ou écru-blanc, en extrait un principe qui se précipite par le refroidissement, et qui a tous les caractères de la cire.

M. *Roard* a successivement employé de la soude caustique et de la soude carbonatée dans le décrusage des soies, et il a vu qu'en modérant l'énergie de ces sels, on pouvait extraire sans inconvénient pour la soie, les divers principes qu'on a pour but d'enlever dans l'opération du décrusage. Des expériences comparées et faites avec soin ont prouvé à M. *Roard* que de toutes les substances qui ont été essayées pour le décrusage, le savon est celle qui dissout avec le plus de facilité et d'avantage les matières qu'on extrait de la soie écrue dans cette opération.

Il suit des expériences de M. *Roard*, faites avec les divers réactifs dont nous venons de parler, que l'opération du décrusage enlève à la soie une matière gommeuse, un principe colorant et une substance très-analogue à la

cire. La gomme y est dans la proportion de 23 à 24 pour 100 de soie; elle est très-soluble dans l'eau.

Le principe colorant n'existe que dans la soie écru-jaune, et y forme un 55e. à un 60e. pour 100 de son poids. Il est insoluble dans l'eau et très-soluble dans l'alcool.

La cire se trouve dans la soie dans la proportion d'un 200e. à un 300e. de son poids.

Après avoir reconnu la nature des principes que le décrusage enlève à la soie, M. *Roard* a cherché à déterminer les proportions d'eau, d'alcali et de savon qu'il convient d'employer, en supposant qu'on opère sur 100 parties de soie, et il compare ensuite les produits des décrusages qui se font par l'eau, par l'alcali ou par le savon. Les résultats de ses expériences lui ont prouvé : 1°. que pour les soies écru-blanc, il suffisait de 3 à 4 heures d'ébullition avec 300 parties d'eau, tandis que pour les soies écru-jaune, il fallait 400 parties d'eau et 4 à 5 heures d'ébullition; 2°. qu'il faut un 100e. de soude caustique pour les soies écru-blanc, et un 75e. pour les soies écru-jaune, en employant le même tems et la même quantité d'eau que lorsqu'on opère avec le savon; 3°. qu'il faut 60 kilogrammes de savon pour les écru-jaune destinés au blanc dans les trois opérations ou dans les trois tems de leur décrusage, et 4 à 5 heures d'ébullition, tandis que 30 à 35 pour 100 et 4 heures d'ébullition suffisent pour les écru-blanc. Dans les deux on emploie 25 à 30 parties d'eau contre une de soie.

Il suit des expériences faites suivant ces proportions :

1°. Que les soies traitées avec le savon sont plus blanches, plus brillantes, plus claires et plus solides;

2°. Que la perte moyenne a été de 25 à 26 centièmes pour l'écru blanc, et de 26 à 28 pour l'écru jaune;

3°. Que les soies décrues au savon prennent à la teinture des couleurs plus vives et plus nourries.

Il suit encore des expériences de M. *Roard*, que si on prolonge l'ébullition au delà du terme convenable, les soies se colorent de nouveau, de manière à présenter des nuances de blanc très-sensibles. Elles perdent une partie de leur brillant et deviennent cassantes.

Les expériences de M. *Roard* l'ont conduit à un résultat pratique qui, selon toutes les apparences, va être adopté généralement dans tous les ateliers de teinture sur soie : c'est qu'au lieu d'employer le savon en plusieurs tems, et d'opérer pendant cinq à six heures pour décruser la soie et la disposer à recevoir la couleur, on peut employer en un seul tems la même quantité de savon, et se borner à faire bouillir pendant une heure.

Les procédés de teintures qui suivent, m'ont été communiqués par M. *Roard* à qui l'art doit déjà des travaux intéressans.

Lorsque l'étoffe est ainsi préparée, que les pores sont bien ouverts et que la couleur en est très-blanche, il ne s'agit plus que de l'imprégner du mordant ou de ce principe qui doit être l'excipient de la couleur, et qui doit tellement la dénaturer, que l'eau, les savons et tous les réactifs employés dans les débouillis, ne puissent pas l'en extraire.

Quand les étoffes ont subi ces opérations préparatoires, on les trempe dans une solution d'alun (voyez *alunage*) ou

de muriate d'étain ; et lorsqu'elles en sont imprégnées, on les passe dans le bain colorant.

Par la décomposition qui se fait entre le mordant et le principe qui tient sa couleur en solution, la couleur se précipite sur la base du mordant et y adhère.

Alunage des laines. Un quart d'alun, un seizième de tartre ; au bouillon deux heures.

Alunage des soies. A froid un ou plusieurs jours dans un bain composé d'une partie d'alun contre 32 à 64 d'eau.

Alunage du coton. Séjour à froid dans l'acétate d'alumine ; au bouillon pendant une heure.

Alunage pour le coton rouge. Combinaison d'huile, d'alumine et de matières astringentes qu'on fixe sur le coton par un grand nombre d'opérations successives.

Noir très-solide sur fil, laine, soie et coton par le pyrolignite de fer.

Pied de bleu de cuve ; bleu de roi.

Engallage pendant une heure avec son poids de galle ; passer ensuite sur un bain de pyrolignite marquant 10 degrés, et à la température de 30 + 0, une heure seulement. Faire sécher à l'ombre, et répéter trois fois ces passages successifs sur les bains de pyrolignite et de galle.

Pour rendre le noir plus brillant sur le coton, on lui donne quelques gouttes d'huile sur l'eau chaude.

Le pyroliguite n'a pu encore être employé sur le drap

à cause de l'odeur qu'il donne aux étoffes tissées, et dont on a peine à le débarrasser.

Procédé de teinture en noir sur le drap; pied de bleu.

Engallage. Passer le drap au bouillon pendant quatre heures sur un bain d'une partie de bois d'Inde coulée, 3 parties de sureau et laisser refroidir; mettre dans la même chaudière une partie et demie de sulfate de fer; faire bouillir quatre heures; éventer; faire bouillir deux heures. On fait subir ensuite au drap les préparations ordinaires.

Quand on veut avoir sur coton un noir qui soit moins cher, on emploie l'écorce d'aulne et le sulfate de fer; mais ce noir est moins beau et moins solide.

Cuves de Bleu.

Les diverses cuves employées dans les ateliers pour teindre en bleu la laine, les draps, le coton et la soie, sont les cuves de pastel, les cuves d'Inde, les cuves à la couperose et les cuves à l'urine.

Les cuves de pastel sont encore généralement employées pour la teinture des draps; mais les difficultés qu'elles présentent, soit pour les monter, soit pour les conduire, en feront sûrement abandonner l'usage pour leur substituer les cuves d'Inde, lorsque les potasses seront à un prix moins élevé.

Les cuves d'Inde sont beaucoup plus faciles à gouverner; elles offrent un grand nombre d'avantages qui en feront rechercher l'emploi, et leur mériteront la préférence.

Voici une méthode qui est suivie avec beaucoup de succès dans un grand nombre d'ateliers :

Faire tremper l'indigo pendant vingt-quatre heures dans l'eau chaude; le bien piler, et le réduire en une pâte homogène qu'on introduit dans la cuve avec le bain destiné à la remplir, et dans lequel on a fait bouillir pendant une heure un poids de cendres gravelées égal à celui de l'indigo, un cinquième de garance et autant de son. On ne remplit ordinairement la cuve qu'à moitié, et le lendemain, lorsqu'elle est venue, on lui donne pour l'accomplir un brevet composé avec le quart des quantités de cendres gravelées, son et garance employées dans la première opération.

Pour teindre sur cette cuve, il faut l'entretenir à une température de 40 à 50 degrés.

Indigo bouilli avec la couperose et la chaux.

Bleu par le prussiate de potasse.

On peut obtenir sur la laine, et sur-tout la soie, des bleus très-agréables par le prussiate de fer. Pour cela, ajoutez dans le bain d'alunage un seizième de sulfate de fer, et passez la soie ou la laine sur un bain tiède et acidulé de prussiate de potasse.

Ces bleus sont plus vifs que ceux obtenus par l'indigo, et ils soutiennent aussi beaucoup mieux que ces derniers l'action de la lumière qui pâlit et fait passer légèrement au vert tous les bleus de cuve.

Bleu de Saxe : composition.

Cinq à six parties d'acide sulfurique à 66 degrés contre une d'indigo.

Jaunes.

Les matières colorantes jaunes les plus employées sont : la gaude, le bois jaune et le quercitron, le fustet, le curcuma et le rocou.

La gaude, traitée avec des laines ou avec des soies alunées, donne des jaunes extrêmement frais; pour avoir des tons foncés, il faut employer poids égal de gaude et de matière à teindre. Le bois jaune se traite de la même manière; il donne des tons plus rougeâtres dus en grande partie au tannin qui l'accompagne, et dont on parvient à le débarrasser en faisant bouillir le bain avec de la colle, suivant le procédé indiqué par M. *Chaptal.*

Le quercitron donne sur le coton des tons fort beaux qui se rapprochent de ceux fournis par les deux premières matières; mais il est moins employé sur la laine, attendu que de légères variations de température apportent des changemens remarquables dans la beauté de la couleur.

Le fustet n'est employé que sur soie, pour les nuances de doré, et pour jaunir les écarlates.

Le curcuma sert aussi principalement à ce dernier usage; mais depuis quelques années on l'a employé sur la soie dans les jaunes, dans les verts; mais, comme il n'a aucune solidité, ces couleurs sont très-promptement détruites.

On ne peut obtenir que par le rocou ces tons orangés si agréables qu'on donne à la laine et à la soie non alunée, en les passant sur un bain alcalin de cette substance.

Jaune par l'acide nitrique.

Une des couleurs les plus solides, est l'altération produite sur la laine par l'action de l'acide nitrique faible, sur un bain bouillant composé de 24 parties d'eau, et d'une partie d'acide nitrique à 30 degrés. On passe de la laine blanche, qui se colore presque sur-le-champ en un jaune qu'on ne peut imiter par aucun moyen.

Ecarlate.

La couleur écarlate s'obtient en faisant bouillir ensemble des quantités déterminées de cochenille, de tartre, de solution de curcuma ou de fustet. On divise ordinairement l'opération en deux parties dont la première s'appelle le bouillon et l'autre la rougie.

Pour faire le bouillon, on fait bouillir ensemble pendant une heure et demie, dans un vase en étain, les matières suivantes.

Laine	100 parties.
Eau	2,000
Cochenille	4
Solution	8
Tartre	12
Curcuma	2

Il faut, après cette opération, bien laver la laine et la mettre au bouillon sur la rougie, dans laquelle on ne fait plus entrer que

Cochenille	8 parties.
Solution.	8

et une petite quantité de tartre.

On n'a pu parvenir jusqu'à présent à donner cette couleur si brillante qu'à la laine. La soie, traitée par des procédés analogues, prend par ce moyen des tons assez beaux, mais qu'on ne peut comparer cependant à l'écarlate en laine.

Couleur nankin, en général appelée dans les arts couleur beurre frais.

Nous n'employons pas le même procédé qu'à Nankin; il paraît que celui des Indes est teint avec des végétaux : la partie colorante que l'on emploie en France est l'oxide de fer.

Après avoir décrusé le coton, on le plonge dans une solution étendue de sulfate de fer, à 4 ou 5 degrés à l'aréomètre; après deux ou trois heures de macération, on le retire, on le passe dans une solution de potasse à 2 degrés; l'oxide de fer est mis à nu, il se porte sur l'étoffe, et lui donne une couleur verdâtre, qui bientôt passe au jaune à l'air.

Ce nankin est presque toujours rose; pour corriger cette couleur, on passe l'étoffe dans une infusion de carthame, qui est composée d'une partie rougeâtre, presque point

soluble dans l'eau, et d'une partie jaune soluble, on le rend ainsi plus jaune.

La couleur du vrai nankin n'est point altérée par le sel d'oseille, celle du faux est détruite; du reste, la couleur est assez solide.

Proportions : coton, 20 parties; potasse, 40; sulfate de fer, 100.

Nankin par l'acajou ou par le tan.

Aluner le coton à tiède par l'alun et la potasse. Engaller à tiède, et passer par une solution de tan ou d'acajou, et ensuite sur une dissolution d'étain.

Rose sur soie.

Cette couleur se fait avec le safranum, ou carthame; on lave bien cette substance pour enlever la partie jaune : on se sert pour cette opération, dans les laboratoires, d'un entonnoir dans lequel on met le carthame, on verse ensuite de l'eau, jusqu'à ce qu'elle passe incolore; on traite le résidu avec un alcali, principalement avec celui de soude, qui donne une liqueur plus ou moins rosacée; on y plonge la soie décrusée, et l'on verse dessus un acide, soit acétique, soit sulfurique ou muriatique, mais de préférence du suc de citron; l'acide s'empare de la soude; il y a dégagement d'acide carbonique, et la partie colorante se porte sur l'étoffe.

Cette couleur n'est pas très-solide, elle disparaît dans un acide concentré, et si on la plonge de suite dans une eau légèrement alcaline, ou de savon, la couleur reparaît aussitôt.

Proportions : safranum, 20 ; carbonate de soude cristallisé, 12 ; suc de citron, quantité suffisante.

§. XX.

Du Ligneux.

On appelle ligneux, ou substance ligneuse le squelette des matières végétales.

Après avoir épuisé le végétal par l'action de l'eau et de l'alcool ou par tout autre dissolvant incapable de détruire le squelette, ce qui résiste à l'action de ces liquides est ligneux, ou *caput mortuum* des anciens chimistes.

Le ligneux est un corps fibreux ou lamelleux, plus ou moins coloré, insipide, inodore. Chauffé au contact de l'air, il noircit sans se fondre ni se boursouffler. Il reste un charbon qui conserve la forme du ligneux employé ; la cendre de ce charbon contient un peu de potasse, du sulfate de potasse, du sulfate et du phosphate de chaux. Quand on distille la liqueur à la cornue, on en retire de l'eau, de l'acide acétique, de l'huile, un peu d'ammoniaque, du gaz hydrogène carboné et du gaz acide carbonique. L'acide acétique qui passe, chargé d'une grande quantité d'huile, était appelé autrefois *acide pyro-ligneux*. On sait aujourd'hui tirer un parti très-avantageux des produits de la distillation du bois, que l'on fait en grand, pour la carbonisation ; on purifie l'acide coloré en le convertissant en vinaigre distillé blanc, sans odeur, et même en acide acétique concentré.

§. XXI.

Du Tannin.

On a longtems confondu le *tannin* avec l'acide gallique, ou substances astringentes. Mais depuis les recherches multipliées et les découvertes que M. *Seguin* a faites sur cet objet, on doit considérer le tannin comme un principe immédiat des végétaux.

On peut consulter avec avantage : 1°. un rapport de MM. *Pelletier, Darcet*, etc., imprimé dans les *Mémoires* de *Pelletier* ou dans les *Annales*; 2°. le quatrieme cahier du *Journal de l'Ecole polytechnique*, dans lequel on trouvera des détails intéressans sur cet objet, donnés par M. *Chaussier*; 3°. un rapport que nous avons fait, M. *Vauquelin* et moi, sur la tannerie de M. *Seguin*, imprimé dans le *Journal de Pharmacie*.

Le tannin existe dans un grand nombre de végétaux: dans le chêne, la noix de galle, le sumac, le gainier, le rosier, le mélèse; on en trouve aussi dans plusieurs espèces de pins, d'acacias, d'aliziers.

Mais les substances qui paraissent le contenir en plus grande quantité et plus pur, sont le cachou et la gomme kino. M. *Hatchett*, de Londres, est parvenu à faire artificiellement du tannin en traitant le charbon de terre par l'acide nitrique; il a formé la même substance par l'action de l'acide sulfurique sur le camphre et quelques gommes-résines.

Le caractère essentiel du tannin est, lorsqu'il est dissout dans l'eau, de former dans la solution de colle-forte; ou de toute autre substance animale un précipité,

qui est absolument insoluble dans l'eau, et qui constitue le cuir.

L'eau versée sur du tan, après quelques heures d'infusion et à la seule température de l'atmosphère, se colore, prend une saveur acerbe, se charge des substances les plus solubles qui existent dans le tan; en versant plusieurs fois de nouvelle eau, en répétant les infusions, on enlève successivement toutes les parties solubles du tan, l'eau cesse de se colorer; il ne reste plus qu'une masse fibreuse, qu'un tissu parenchymateux, insoluble dans l'eau, et entièrement impropre à l'opération du tannage.

Cette liqueur contient deux substances très-différentes par leurs propriétés: l'une qui précipite le fer en noir, c'est l'*acide*, ou le principe gallique; l'autre qui précipite la gélatine animale, ou la colle-forte, est désignée sous le nom de *tannin*, à cause de son action pour la préparation des cuirs.

Ainsi toute substance dont l'*infusum* peut précipiter la colle animale, jouit de la propriété tannante; toute substance qui a la propriété tannante, précipite aussi en noir le sulfate de fer; toute substance qui précipite le sulfate de fer, mais qui ne précipite pas la solution de colle, ne contient pas de tannin.

Le point essentiel, dans l'opération du tannage, est de connaître, de diriger d'une manière précise et invariable, les circonstances, les conditions qui déterminent le passage de la fibre à l'état de gélatine, et de saisir l'instant et les procédés pour opérer à propos la combinaison avec le tannin; et comme l'a dit M. *Seguin*, la fibre n'est que de la colle oxigénée, qui, à l'état de fibre, ne peut se

combiner avec le tannin, mais qui acquiert cette propriété en passant à l'état de gélatine, en perdant une partie de son oxigène. (*Voyez* l'article *Tannage.*)

Modes d'extraction.

M. *Proust* a indiqué un procédé pour obtenir ce principe; il a en même tems fait connaître quelques expériences sur ses caractères chimiques. C'est spécialement dans la noix de galle qu'il a reconnu l'existence de l'acide gallique et du tannin, l'acide ne précipitant pas le muriate d'étain, tandis que le tannin jouit éminemment de cette propriété.

Au lieu du muriate d'étain, M. *Proust* précipite la décoction de noix de galle par le carbonate de potasse en poudre; il lave avec de l'eau bien froide les flocons gris-vert que l'on obtient, et on les fait sécher ensuite à l'étuve. Le précipité brunit à l'air, devient cassant et brillant comme une résine, et reste neanmoins soluble dans l'eau chaude.

J'ai reconnu par de nouvelles expériences (voyez *Annales de Chimie*, tom. 56) qu'une partie du carbonate de potasse restait combinée avec le tannin. Le carbonate d'ammoniaque m'a paru préférable pour arriver à un résultat plus certain. A cet effet, j'ai versé une solution concentrée de ce sel dans une infusion de noix de galle; il s'est produit une vive effervescence, et il s'est précipité du tannin à l'état blanc; la liqueur surnageante contenait un gallate d'ammoniaque. Le précipité lavé à l'eau froide et séché doit être légèrement chauffé pour en chasser de l'ammoniaque qui y adhère.

Le tannin ainsi obtenu est blanc. Le contact de l'air

change bientôt sa couleur; il y prend des nuances plus ou moins foncées, et finit par être brun.

Le tannin a une saveur astringente. Chauffé dans une cornue, il se sublime un peu d'acide gallique qui paraît se former pendant l'opération.

Le tannin est soluble dans l'eau froide; l'eau bouillante en dissout une beaucoup plus grande quantité.

L'acide nitrique qu'on fait bouillir avec cette substance, la détruit entièrement et la convertit en acide oxalique.

L'acide muriatique oxigéné paraît former avec le tannin une partie d'acide gallique.

Le tannin est susceptible de se combiner avec quelques acides, avec les terres, les alcalis et les oxides métalliques.

L'eau de chaux, de strontiane et de barite, forment un précipité brunâtre ou verdâtre, peu soluble dans une solution aqueuse de tannin; c'est un tannate terreux.

On doit à M. *Chevreul* plusieurs réflexions fort ingénieuses sur le tannin. Suivant lui la précipitation de la gélatine ne peut suffire pour caractériser une espèce particulière de principe immédiat, puisque cette propriété appartient à des corps qui sont d'une nature très-différente. (*Voyez*, l'article *Hématine*.)

§. XXII.

Du Liége. (Suber.)

Le *suber* est une matière qui couvre les végétaux et en forme l'épiderme; c'est une membrane sèche, cassante, mince, insipide et insoluble dans l'eau. Le liége paraît être cette matière plus épaisse, plus rapprochée; de sorte que chaque épiderme d'arbre, considéré sous ce rapport, n'est

qu'une couche de liége. Ce qui caractérise le *suber* comme matière particulière, est l'acide que l'on forme par l'acide nitrique.

Avant *Brugnatelli,* aucune expérience exacte n'avait été faite sur le liége. Les travaux de plusieurs chimistes modernes sur différens acides végétaux, avaient fait penser que l'acide obtenu du liége par *Brugnatelli*, était l'acide oxalique; j'ai cherché par l'expérience à fixer les idées sur cet objet.

Pour obtenir l'acide du liége, que j'ai nommé *acide subérique*, on prend du liége très-sain : après l'avoir râpé, on le met dans une cornue; on verse dessus six fois son poids d'acide nitrique à 30 degrés (quand l'acide est trop concentré, le liége s'enflamme). On adapte un récipient à la cornue, et l'on distille à un feu doux : aussitôt que l'acide nitrique reçoit le contact de la chaleur, il se dégage de fortes vapeurs rouges; le liége se boursoufle et jaunit, et, à mesure que la distillation s'opère, le liége s'affaisse et reste écumeux à sa surface.

Si cette écume ne se forme pas bien, c'est que le liége n'a pas été totalement attaqué par l'acide. Dans ce cas, lorsque la distillation commence à s'avancer, on renverse dans la cornue l'acide obtenu dans le récipient, et l'on distille, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de vapeurs rouges; alors on retire promptement la cornue du bain de sable : sans cette précaution, la matière s'attache et noircit.

Tandis que la matière est chaude, on la verse dans une capsule de verre ou de porcelaine, on la pose sur un bain de sable, et on y entretient une douce chaleur, en remuant, sans discontinuer, avec une spatule de verre.

La matière s'épaissit peu à peu, et sitôt que l'on voit se

dégager des vapeurs blanches, qui même, quand on les respire, excitent un picotement à la gorge, on enlève la capsule de dessus le bain de sable, en agitant toujours jusqu'à ce que la masse soit presque refroidie.

On obtient ainsi une substance d'une consistance de miel ferme, d'un jaune-citron et d'une odeur vive et pénétrante lorsqu'elle est chaude, tandis qu'il s'en dégage une odeur aromatique particulière lorsqu'elle est froide.

Pour obtenir l'acide qui est contenu dans cette substance, on la met dans un matras, et l'on verse dessus le double de son poids d'eau distillée; on chauffe jusqu'à liquéfier la masse, et l'on sépare, par le moyen du filtre, la partie non soluble dans l'eau.

La liqueur qu'on obtient est claire, ambrée, d'une odeur particulière, approchant un peu de celle de l'acide prussique.

La liqueur filtrée se trouble par le refroidissement, se couvre d'une légère pellicule, et dépose un sédiment pulvérulent.

On sépare le précipité de la liqueur par le moyen du filtre, et on le fait sécher à une douce chaleur.

Pour réussir à cette opération, il ne faut donner qu'une température de 30 degrés, échelle de *Réaumur*.

On peut aussi faire rapprocher la liqueur qui a passé par le filtre, afin d'obtenir tout l'acide qui s'y trouve en dissolution.

L'acide qu'on obtient par ce procédé est toujours coloré; mais on le purifie : 1°. en saturant l'acide subérique par la potasse, faisant rapprocher la combinaison en consistance de sirop, et précipitant par un acide ; 2°. en faisant bouillir l'acide subérique avec du charbon.

La partie non soluble dans l'eau est une substance analogue à la cire.

De nouvelles expériences faites par M. *Chevreul*, ont démontré que la couleur de l'acide subérique est due à une matière jaune, amère; qu'on peut l'obtenir parfaitement blanc en le purifiant par des solutions répétées dans l'eau bouillante. Les propriétés qu'il lui a reconnues dans cet état, sont; d'avoir une saveur acide sans amertume: de n'être point altéré par la lumière; d'être soluble dans 48 parties d'eau à 60 degrés, et dans 80 parties à 13 degrés.

Jetté sur un charbon, il se volatilise sans laisser de résidu, et en répandant une odeur de suif.

Quand on le chauffe dans une petite cornue de verre placée sur un bain de sable, il se fond comme une graisse, à une douce chaleur; si on retire la cornue du feu, et si on étend l'acide fondu sur les parois du vase, il cristallise en aiguilles par le refroidissement.

Si l'on continue la distillation, il se réduit en vapeurs qui se condensent dans le dôme de la cornue en aiguilles blanches, dont quelques-unes ont jusqu'à 6 lignes de longueur. Ce sublimé a tous les caractères de l'acide subérique. Il reste dans la cornue une légère trace charbonneuse.

L'acide subérique dissout dans l'eau, rougit très-bien le tournesol; il ne précipite pas les eaux de chaux, de strontiane et de barite, ni les combinaisons salines de ces bases. Quand on fait évaporer l'eau de chaux saturée d'acide subérique, le subérate calcaire se précipite sous la forme de flocons blancs; l'acide muriatique en sépare l'acide, c'est même un excellent moyen de l'avoir parfaitement blanc. On lui enlève le muriate de chaux en le faisant dissoudre

dans une petite quantité d'eau chaude; par refroidissement, on obtient l'acide qui est toujours sous forme pulvérulente, et toujours semblable à ce qu'il était avant d'avoir été uni à la chaux: seulement cette base lui enlève le reste de matière colorante que l'eau n'avait pas dissoute.

L'ammoniaque et les alcalis fixes dissolvent très-bien l'acide subérique. Ces combinaisons concentrées, laissent précipiter leur acide, quand on y verse de l'acide sulfurique, muriatique, etc.

Le subérate d'ammoniaque précipite la solution d'alun et les nitrate et muriate de chaux; mais pour avoir des précipités avec ces derniers, il faut employer les solutions concentrées, car le subérate de chaux est encore assez soluble.

L'acide subérique précipite la solution d'argent bien neutre, en blanc. Le muriate d'étain mineur, en blanc; il précipite le sulfate de fer mineur, en blanc; le nitrate et l'acétate de plomb, en blanc; le nitrate de mercure, en blanc.

Le subérate d'ammoniaque décompose toutes les solutions métalliques; les sels cuivreux sont précipités en bleu pâle; les sels de cobalt en rose; les sels de zinc en blanc.

L'acide nitrique n'a pas d'action sur l'acide subérique.

L'alcool dissout bien l'acide subérique; quand il est saturé, l'eau en précipite une portion.

L'acide subérique pur, suivant M. *Chevreul*, ne verdit pas la solution d'indigo dans l'acide sulfurique.

Le papier traité par l'acide nitrique, a aussi donné à M. *Brugnatelli* de l'acide subérique.

M. *Link* en a retiré de la moëlle de sureau, et il croit que toute membrane végétale est capable d'en fournir.



CHAPITRE V.

De la Fermentation.

Les matières végétales diffèrent principalement des minérales, en ce qu'elles sont susceptibles de se détruire facilement, et de subir des altérations plus ou moins grandes.

La fermentation est un mouvement intestin, spontané, qui s'excite entre les principes des substances organiques, lorsqu'elles sont privées de la vie, et dont le *maximum* tend toujours à dénaturer les corps, et donne lieu à la formation de nouveaux produits.

Dans les tems les plus reculés, on a divisé les fermentations en *vineuse*, *acide* et *putride*. M. *Fourcroy* a proposé d'y ajouter une fermentation *saccharine*, et une autre sous le nom de *panaire*. La première produit le sucre dans la germination de l'orge, dans la maturation des fruits, dans la cuisson de certaines racines. L'autre se manifeste dans la fermentation de la pâte de farine.

Aussi, d'après M. *Fourcroy*, *la fermentation saccharine* est un mouvement intestin et spontané qui s'excite souvent dans plusieurs substances végétales, et par lequel il se forme dans leur intérieur une matière sucrée qui n'y existait pas auparavant.

Il donne pour exemples : 1°. l'art du brasseur. L'orge, le froment, le maïs, et la plupart des graines céréales, pénétrés d'abord d'une certaine quantité d'eau, exposés ensuite en tas à une température supérieure à celle de 12 degrés, se gonflent et annoncent le mouvement intestin qui s'excite en elles par le développement du germe qui sort au-dehors de ces semences. Si l'on arrête à cette époque le mouvement, le grain desséché a pris une saveur sucrée, et l'eau qui a bouilli sur cette matière, en a extrait une véritable substance sucrée ;

2°. La maturation des fruits. On sait que l'on cueille souvent des fruits qui sont loin d'être mûrs et sucrés ; que leur maturation n'a lieu que dans les fruitiers où on les conserve, et dans des tems plus ou moins longs. Au lieu d'une saveur âpre, acerbe, aigre, que l'on trouve dans ces fruits, bientôt elle devient douce, sucrée et agréable ;

3°. La cuisson dans les cendres ou dans l'eau donne à beaucoup de racines et de fruits un goût sucré qu'ils n'avaient point, et paraît y développer cette matière particulière, à l'aide du changement que l'action assez forte du feu a porté dans leurs principes ;

4°. Les acides puissans produisent un effet analogue dans plusieurs substances végétales fades, spécialement dans les gommes et les fécules amilacées.

On ne peut donc attribuer tous ces changemens qu'à une véritable fermentation.

TABLEAU des substances e ... R)

	COMPOSÉS, OU ÉLÉMENS ACTUELS.		
MÉLANGE DE 510 GRAMMES (ou KILOGRAMMES), etc.	Sucre	100 grammes.	
	Eau	400	
	Levure de bière	10	03
		510 grammes.	03

TABLEAU des produits r

	COMPOSÉS, OU ÉLÉMENS ACTUELS.
PRODUITS DES 510 PIÈCES.	Acide carbonique
	Eau. 4
	Alcool (sec). . .
	Acide acétique(sec)
	Sucre restant. . .
	Levures (sèches). .
	4
	5 4

§. Ier.

Fermentation vineuse.

Les *conditions* de la fermentation vineuse sont d'abord: du sucre; la présence d'une matière végéto-animale appelée *ferment*, dissoute dans l'eau; une température de 15 degrés au moins, et une masse un peu considérable.

Les *phénomènes* qui ont lieu sont : la liqueur se trouble, se boursoufle; il se dégage du gaz acide carbonique, qui forme une quantité de bulles écumantes à la surface de la liqueur; la température de la masse augmente très-sensiblement.

Au bout de quelques jours, ces mouvemens tumultueux s'appaisent, la masse s'affaisse, la liqueur s'éclaircit, et on observe qu'elle est moins sucrée, qu'elle a acquis une odeur et un goût vineux, et qu'elle s'est colorée en rouge par la réaction de l'esprit ardent sur la partie colorante de la pellicule du raisin.

Si l'on, arrête cette fermentation, alors les principes gazeux sont retenus : c'est ce qui fait le mousseux de quelques vins.

Les vins mousseux ne sont autre chose que des vins imparfaits, enfermés avant la fin de la fermentation: aussi, si on laisse dégager l'acide carbonique que contiennent ces vins mousseux, la liqueur qui reste est très-peu généreuse, et ne contient presque pas d'alcool.

C'est à M. *Fabroni* que nous devons les premières connaissances exactes sur la fermentation vineuse. Son

travail a été couronné en 1785 par l'Académie de Florence. Il a démontré que le sucre et une substance végéto-animale, sont les principes nécessaires à la fermentation, et que le suc de raisin dépose un sédiment qui forme le cinquième de son volume. Ce physicien s'est assuré que, lorsque le suc en est entièrement dépouillé, il n'est plus susceptible de fermenter.

M. *Fabroni* a prouvé de plus que la levure de bière, et l'écume du vin en fermentation, avaient la plus grande analogie avec cette matière fermentescible.

M. *Thenard* a fait depuis des recherches sur le suc de groseilles et de cerises, dans l'intention d'isoler le ferment; à cet effet, il a exprimé dans un linge serré le suc de groseilles; il en a séparé par le filtre une matière qu'il a lavée avec beaucoup d'eau. Ce sédiment mêlé avec le sucre et l'eau, a produit une liqueur fermentée. Le suc filtré a aussi laissé déposer cette matière après avoir été fermenté. Ce chimiste a reconnu ce principe dans un grand nombre d'autres fruits.

Le suc de raisin à peine exprimé commence à fermenter. Lorsqu'il a été clarifié par la chaleur et la filtration seulement, il reste toujours un peu louche. Suivant M. *Proust*, cet état de la liqueur est dû à une partie de fécule tenue en suspension, et qui paraît s'y maintenir par l'entremise des acides, puisqu'on ne la retrouve plus dans les sucs par un carbonate, et clarifiés par le blanc d'œuf; c'est alors qu'on les obtient d'une limpidité parfaite.

MM. *Fabroni* et *Thenard* ont considéré cette fécule comme un ferment indispensable au changement du

sucre, mais quand le suc de raisin en est totalement débarrassé, la fermentation s'y établit avec autant de vigueur que dans un suc non clarifié, et on la voit parcourir dans le même tems, tous ces périodes sans déposer autre chose que du tartrate de chaux.

La véritable cause de la fermentation, dit M. *Proust*, dans les sucs clarifiés, et non clarifiés, ne réside pas dans cette fécule, mais bien dans le sucre liquide, l'unique principe des fruits fermentescibles sans addition, et qui puissent faire partager son mouvement au sucre liquide.

Dans les laboratoires, nous obtenons une fermentation artificielle, à l'aide du sucre que l'on fait passer à l'état vineux en très-peu de tems. A cet effet, on met 100 parties de sucre dans un ballon muni d'un tube recourbé qui plonge dans l'eau, on verse dessus une quantité d'eau on ajoute 8 parties environ de levure de bière. Lorsque le mélange est fait, la liqueur devient laiteuse; au bout de quelque tems, il y a une effervescence considérable, due au dégagement du gaz acide carbonique. Lorsqu'il n'y a plus d'effervescence, la fermentation est au point convenable, la matière sucrée est devenue vineuse ou alcoolique.

On voit donc d'après cet exposé, que la fermentation vineuse consiste dans l'art de convertir le sucre en alcool. M. *Thenard* a reconnu que la levure était très-avide d'oxigène, et qu'elle l'absorbait avec une grande facilité: c'est sur cette propriété qu'il a établi une théorie. Il pense que les premières portions de gaz acide carbonique sont dues à une combinaison de carbône de la levure avec l'oxigène de sucre, et que c'est en enlevant à celui-ci

une partie de ce principe, que la fermentation s'établit. Il paraît donc que le ferment enlève de l'oxigène au sucre, non-seulemet au moyen d'une partie de son carbone, mais encore au moyen d'une partie de son hydrogène, car la quantité de carbone que cède le ferment, est trop petite pour être seule germe de la fermentation. M. *Thenard* a annoncé en outre que l'azote disparaît, et qu'il entre peut-être dans la composition de l'alcool. Les autres principes du ferment forment de l'acide acétique et une matière blanche insoluble qui se précipite.

M. *Seguin* a présenté une théorie toute différente sur la fermentation. Il pense que, dans cette opération, l'eau est décomposée, que son oxigène se porte sur le carbone du ferment et produit l'acide carbonique, tandis que son hydrogène se porte sur le sucre et le convertit en alcool.

Depuis le travail des chimistes cités, M. *Gay-Lussac* a fait des expériences dans l'intention de prouver que la fermentation du moût de raisin ne peut commencer sans le secours du gaz oxigène. Outre l'examen que l'auteur a fait d'un mout de raisin conservé depuis un an et parfaitement limpide, il a analysé par l'eudiomètre de *Volta* l'air qui se trouvait dans plusieurs bouteilles de ce moût conservé, et il n'y a point trouvé d'oxigène.

Il a opéré de la même manière sur du suc de groseilles et du moût de raisin récemment préparés, mais qui avaient été exposés dans des bouteilles bien bouchées à la tempépérature de l'eau bouillante; il a obtenu les mêmes résultats.

D'après ces faits, M. *Gay-Lussac* a regardé comme très-probable, que le moût de raisin récemment obtenu ne fermenterait point si on écrasait le raisin sans le contact

de l'air. En conséquence, il prit une cloche dans laquelle il introduisit de petites grappes de raisin parfaitement intactes, et après l'avoir renversée sous le mercure, on la remplit cinq fois de suite de gaz hydrogène, pour chasser les plus petites portions d'air atmosphérique; après cela on a écrâsé le raisin dans la cloche au moyen d'une tige de fer, et on l'a exposé à une température de 15 à 20 degrés. Vingt-cinq jours après, la fermentation ne s'était pas manifestée; tandis qu'elle s'était déclarée le jour même dans du moût auquel on avait ajouté un peu d'oxigène. Pour s'assurer que c'était à cause de l'absence de ce gaz que la fermentation ne s'était pas manifestée dans la première cloche, on y a introduit un peu d'oxigène, et peu de tems après elle a été très-vive. M. *Gay-Lussac* a remarqué que dans ces deux dernières expériences, l'oxigène avait été absorbé presque complettement; mais il ne peut affirmer s'il s'est combiné avec le carbone ou avec l'hydrogène. On a obtenu un volume de gaz acide carbonique, cent-vingt fois plus considérable que celui du gaz oxigène qu'on avait ajouté au moût de raisin; d'où il est évident que si l'oxigène est nécessaire pour commencer la fermentation, il ne l'est point pour la continuer; et que la plus grande partie de l'acide carbonique produit, est le résultat de l'action mutuelle des principes du ferment, et de ceux de la matière sucrée.

Cette action de l'oxigène sur les sucs fermentescibles s'observe encore dans les substances animales.

M. *Gay-Lussac* observe aussi que, comme le sucre et la levure de bière fermentent sans le contact de l'air, tandis que le moût de raisin n'a point cette propriété, on sera forcé d'admettre qu'il existe une différence essentielle

entre la levure de bière et le ferment du raisin. La levure est solide et presqu'insoluble dans l'eau; le ferment, au contraire, dans l'état où il se trouve dans les fruits fermentescibles, est liquide, ou, s'il est naturellement solide, il faut qu'il soit très-soluble dans leurs sucs: il pourrait même être solide dans un nombre de substance, mais dans un état particulier et différent de celui de la levure de bière. Il serait très-possible, au reste, qu'il n'y eût qu'un seul ferment, et que ce fût à un peu d'oxigène seulement qu'il faudrait attribuer sa différence avec la levure de bière. Il serait, sous ce rapport, analogue à l'indigo, qui est susceptible de s'oxider et de se désoxider.

La fermentation paraît encore à M. *Gay-Lussac* une des opérations les plus mystérieuses dans la chimie, surtout parce qu'elle ne s'opère que successivement, et qu'on ne conçoit pas pourquoi, lorsque le ferment et le sucre sont intimement mêlés ensemble, ils n'agissent pas l'un sur l'autre avec plus de rapidité. On serait tenté de croire qu'elle est due en partie à un procédé galvanique, et qu'elle a quelqu'analogie avec la précipitation mutuelle des métaux. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 76.)

Le suc de raisin n'est pas seul susceptible de la fermentation spiritueuse.

Les *pommes* contiennent un suc qui fermente facilement, et produit le cidre.

Le cidre fournit les mêmes produits que le vin. M. *Darcet* a démontré qu'on pouvait en tirer une très-bonne eau-de-vie.

L'analyse du cidre se fait de la même manière que celle du vin; on trouve dans le résultat beaucoup d'acide

malique, peu de tartrate acidule de potasse, beaucoup de mucilage, et très-peu d'acide acétique.

Le suc des *poires acerbes* fournit, par la fermentation, une espèce de cidre qu'on appelle *poiré*.

Des *cerises*, on tire un vin qui fournit une eau-de-vie nommée par les Allemands *kirschenwasser*.

Dans le Canada, la fermentation du suc sucré de l'*érable* fournit une liqueur assez bonne; et les Américains, en faisant fermenter les gros sirops du sucre avec deux parties d'eau, forment une liqueur qui fournit l'eau-de-vie appelée *taffia*, *rhum*.

On prépare encore avec les semences des graminées, spécialement avec l'orge, une espèce de vin appelé *bière*.

Le procédé que l'on suit dans les Ardennes, n'ayant point été décrit, je crois utile de le faire connaître.

On prépare la bière avec différentes espèces de graines: l'*orge*, l'*épautre* et le *froment*.

Si l'on mêle ces substances suivant les doses ci-après, on obtient une bière excellente.

Orge $\frac{1}{2}$.	Epautre $\frac{1}{4}$.	Epautre $\frac{1}{4}$.	Epautre $\frac{1}{3}$.
Epautre $\frac{1}{2}$.	Orge $\frac{3}{4}$.	Orge $\frac{2}{4}$.	Orge $\frac{1}{3}$.
		Froment $\frac{1}{11}$.	Froment $\frac{1}{3}$.

Après avoir nettoyé les blés, on les fait germer.

PREMIÈRE OPÉRATION.

Germination.

On met les grains dans un cuvier; on y verse de l'eau de 20 à 25° *Réaumur*, jusqu'à ce qu'elle surnage les grains

qu'on laisse tremper pendant deux heures. On ôte l'eau du cuvier ; on met les grains en un tas de quatre à cinq pouces d'épaisseur, dans un lieu où la température ne soit pas au-dessus de 12° : l'on recouvre le tas avec des couvertures, tant pour empêcher l'évaporation, que pour conserver la chaleur nécessaire à la germination. La germination est suffisamment avancée, lorsque la partie du germe, qui doit produire la tige, a environ un millimètre : alors il faut étendre le tas en couche mince, afin que l'air le dessèche le plus promptement possible. Pour la bonté du produit, la dessication à l'air est préférable à celle de l'étuve, usitée dans les brasseries.

DEUXIÈME OPÉRATION.

Mouture des grains.

Les grains germés et suffisamment séchés, doivent être moulus très-grossièrement, ou concassés.

TROISIÈME OPÉRATION.

Moût de bière.

On met les grains moulus dans une cuve : la capacité de la cuve doit être telle que les grains ne remplissent qu'environ moitié de la hauteur. On fait chauffer l'eau dans une chaudière, placée à côté de la cuve ; on verse l'eau de la chaudière dans la cuve, en trois fois. La première eau ne se prend qu'à la température de 25 à 30°, et l'on en met une quantité suffisante pour imbiber et sur-

nager les grains de quelques centimètres; l'on a soin de bien agiter le mélange d'eau et de grains. La deuxième eau qui chauffait pendant cette opération, se prend à la température d'environ 50°; l'on en met environ moitié de la hauteur de la partie vide de la cuve, et l'on agite de nouveau le mélange; l'on achève de remplir la cuve avec l'eau de la chaudière bouillante ou presque bouillante, et l'on agite de nouveau. Il reste de l'eau bouillante dans la chaudière (sous laquelle il faut avoir eu soin de diminuer le feu en raison de la diminution d'eau) : on jette sur cette eau le houblon ; il doit rester suffisamment d'eau bouillante pour tenir le houblon en suspension.

QUATRIÈME OPÉRATION.

Filtration du moût de bière.

Cette opération se fait à l'aide d'un tampon de bois, qui surmonte la cuve, et qui bouche un trou pratiqué à son fond. Le tampon entre avec effort dans un rond de paille fixé sur le fond de la cuve avec des clous. On filtre la liqueur, en desserrant un peu le tampon : on la reçoit filtrée dans une cuvette, et on la verse de suite dans la chaudière où est le houblon. Lorsqu'on y a versé toute la liqueur filtrée, on la réduit de moitié par l'ébullition ; après la réduction, on la met dans des tonneaux, en la faisant passer à travers un tamis, pour retenir le houblon. L'on a soin de ne pas remplir le tonneau, et de laisser la place pour le ferment dont on va parler.

CINQUIÈME OPÉRATION.

Fermentation du moût de bière.

On délaie la mesure de levure dans une mesure à-peu-près double de moût de bière, à la température de 20°; cette levure ainsi délayée doit être étendue d'environ quatre litres de moût, à la même température de 20° environ; on la laisse dans un lieu chaud de 25 à 30°, jusqu'à ce que la fermentation soit bien établie; et lorsqu'elle a lieu, on verse le tout dans les tonneaux qui renferment le moût de bière, ayant eu soin de tenir ce moût à la température de 20 à 25°.

On met dans les tonneaux des cuvettes, pour recevoir l'écume qui sort pendant la fermentation. On se sert de cette écume pour remplir les tonneaux, à mesure que la fermentation diminue, et comme elle n'est pas suffisante, on conserve du moût de bière, dans lequel on a mis un peu de ferment.

On remplit les tonneaux avec l'écume et le moût conservé, et on les bouche légèrement.

Doses de grains, de houblon et d'eau pour 157 litres de bonne bière.

Environ 90 kilogrammes de grains, 7 hectogrammes et demi de houblon, 314 litres d'eau qu'on réduit à moitié par l'évaporation.

Le houblon doit avoir au moins un an.

La dose varie beaucoup en raison du tems qu'on veut conserver la bière : en ne mettant par 157 litres que 7 hectogrammes et demi, elle n'est plus amère; en augmentant la dose, l'amertume est très-sensible, mais la bière est de plus longue garde.

A. *Vins étrangers.*

Parmi les vins étrangers, on distingue particulièrement les vins du *Rhin* et de la *Moselle ;* ceux d'*Espagne* et de *Grèce* sont en général cuits, doux et peu fermentés, etc.

Pour examiner chimiquement toutes ces liqueurs, nous prendrons pour exemple le vin.

Du moment que le vin est dans le tonneau, il se fait une espèce d'analyse qui est annoncée par la séparation de quelques principes constituans, tels que le *tartre* qui se dépose sur les parois, et la *lie* qui se précipite dans le fond : il ne reste que l'alcool et la partie colorante délayés dans un volume de liquide plus ou moins considérable.

La lie est un composé de pepins, de pelures de raisins, de tartre grossier, et de sulfate de potasse.

On en retire de l'eau-de-vie. (*Voyez* cet article.)

L'incinération de la lie de vin, faite à l'air libre, fournit de la potasse carbonatée, mêlée de carbonate et de sulfate de potasse, qui est connue dans les arts sous le nom de *cendres gravelées.*

On fait passer dans quelques fabriques, la fumée provenant de la combustion dans une chambre, pour y condenser l'acide acétique et l'huile empyreumatique.

Le vin est susceptible de dissoudre beaucoup de corps ; il s'unit aux extraits, aux résines, à certains oxides métalliques etc. : c'est ce qui constitue les *vins médicinaux*.

On prépare les vins médicinaux de deux manières : par la fermentation et par l'infusion. On ne fait plus guère usage maintenant en pharmacie que de ceux préparés par infusion.

On emploie le vin blanc, le vin rouge, et les vins de liqueurs.

Les vins en usage en médecine sont les vins d'absinthe, anti-scorbutique, de quinquina, aromatique, astringent, chalybé, émétique, d'éluna campana, scillitique, etc.

On décompose ordinairement le vin par la distillation, et le premier produit de l'opération est connu sous le nom d'*eau-de-vie*.

La forme des vases n'est pas indifférente pour obtenir une eau-de-vie de bonne qualité. M. *Chaptal*, qui a fait plusieurs essais avantageux sur cet objet, a décrit un appareil qu'il est important de connaître.

On fait construire des chaudières plus larges que hautes, le fond bombé en dedans, afin que le feu soit presque à une égale distance de tous les points de la furface du cul de la chaudière : les côtés sont élevés perperdiculairement, de façon que la chaudière présente une portion de cylindre, et cette chaudière est recouverte d'un vaste chapiteau entouré de son réfrigérant ; ce chapiteau a une rainure d'environ 5 décimètres de saillie sur le bord inférieur et intérieur ; les parois ont une inclinaison de 75 degrés, parce qu'à ce degré une goutte d'eau-de-vie coule sans retomber dans la chaudière : le bec du chapiteau en a toute la hauteur et toute la largeur, il va insensible-

ment en diminuant, pour s'emboîter dans le serpentin : le réfrigérant accompagne le bec, et porte à son extrémité un robinet qui laisse couler l'eau qui tombe sans cesse par le haut.

On juge du degré de spirituosité de la liqueur qui distille par le nombre et la grosseur des bulles qui se forment en agitant la liqueur : à cet effet, on la transvase dans deux verres en la laissant tomber d'assez haut, ou bien on remplit aux deux tiers un flacon alongé qu'on appelle *sonde*, et, en bouchant avec le pouce, on le secoue et frappe sur la main pour former des bulles.

Le vin distillé donne pour produits : 1°. l'eau-de-vie ; 2°. une liqueur acide ; 3°. il reste dans la cornue un extrait coloré en rouge, contenant du tartre que l'on peut séparer par l'alcool, car il ne s'empare que de la partie colorante.

Quand on veut montrer tous les produits que l'on peut obtenir du vin, on distille du vin dans une cornue de verre ; on y adapte un ballon et l'on chauffe doucement. Le vin étant composé d'eau-de-vie, d'eau, d'acide acétique, de tartre, de mucilage, de matière colorante, surtout lorsqu'il est rouge, il passe d'abord de l'eau-de-vie à 12 ou 14 degrés. Si l'on retire à tems ce produit, il ne reste plus dans le vin que de l'acide acétique, de l'eau, etc. ; si l'on continue la distillation, il passe dans le récipient une liqueur fade et ensuite de l'acide acétique ; il ne reste dans la cornue que du tartre, la matière colorante et le mucilage.

Pour analyser ce qui reste dans la cornue il faut laver avec très-peu d'eau; elle dissout le mucilage et emporte avec elle une partie de la matière colorante et l'acide

acétique : on traite ensuite par l'alcool qui dissout entièrement la matière colorante. Le tartre reste inattaquable par l'alcool et par l'eau.

Lorsque le vin est bon, il n'y a presque pas ou très-peu d'acide acétique : il contient quelquefois de l'acide malique et une matière animale qui fait un précipité insoluble avec l'infusion de noix de galle, mais en très-petite quantité.

B. *De l'eau-de-vie.*

D'après M. *Chaptal*, on peut réduire à deux principes tout ce qui regarde la distillation des vins :

1°. Chauffer également toutes les parties de la masse du liquide, et leur appliquer toute la chaleur qui se dégage par la combustion ;

2°. Condenser promptement et entièrement les vapeurs qui s'élèvent.

De nos jours, ajoute ce chimiste, la distillation des vins vient encore de recevoir de nouveaux degrés d'amélioration, et les nouveaux procédés sont tels que les anciens ne peuvent plus concourir avec les établissemens qui sont formés d'après les nouveaux principes. Le nouvel appareil distillatoire est un véritable appareil de *Woulf*; il consiste en un chaudron qu'on place dans un fourneau et en une ou plusieurs chaudières rondes qui communiquent entre elles par le moyen de tuyaux ; l'appareil est terminé par un serpentin.

Les vins fournissent plus ou moins d'eau-de-vie, selon leur degré de spirituosité : un vin très-généreux fournit jusqu'à un tiers de son poids d'eau-de-vie du commerce ; en Languedoc le produit moyen est du quart : les vins de

Bordeaux fournissent un cinquième, tandis que ceux de Bourgogne donnent un huitième.

L'eau-de-vie qu'on extrait des vins vieux est de meilleure qualité que celle qu'on retire des vins nouveaux.

Les vins sucrés en fournissent de l'excellente.

Les vins tournés donnent une eau-de-vie de très-mauvaise qualité, par rapport à la grande quantité d'acide malique qui en est presqu'inséparable.

L'eau-de-vie est un fluide ordinairement blanc; lorsqu'elle est colorée elle ne doit sa couleur qu'à la matière extractive du bois qu'elle a dissoute dans les tonneaux qui ont servi à la contenir.

Sa saveur est âcre et chaude; sa force dépend de sa légèreté comparée à celle de l'eau.

L'eau-de-vie a des usages très-étendus, soit dans les arts, soit dans la société.

On en fait des ratafiats; souvent elle est conservatrice des fruits.

L'eau-de-vie de grains s'obtient en distillant les liqueurs que l'on a retirées des farineux par la fermentation; les distillateurs allemands attendent qu'elle ait passé à l'acide.

On retire encore de l'eau-de-vie de la lie, du marc ou des rafles de raisins : il faut pour cela les laisser fermenter à sec dans des tonneaux, ensuite les délayer; mais comme la chaleur de la fermentation a fait naître un commencement de putréfaction; il s'élève d'abord de l'ammoniaque, et il est nécessaire de jeter le premier produit.

En Allemagne, et sur-tout en Lithuanie et dans la Prusse orientale, on fait l'eau-de-vie par la fermentation des

pommes-de-terre cuites ; mais pour que cette fermentation s'établisse, il faut ajouter aux pommes-de-terre une quantité suffisante d'orge germé.

Si l'on soumet l'eau-de-vie à l'action du calorique dans des vaisseaux clos, l'on obtient une liqueur plus volatile ; c'est l'alcool.

A cet effet on met de l'eau-de-vie dans un bain-marie d'étain, on le place dans la cucurbite d'un alambic ; l'on y adapte un chapiteau et le serpentin. L'appareil disposé, on procède à la distillation par une chaleur modérée ; on sépare le premier produit, environ le quart de la quantité employée ; on retire encore un second produit dont la quantité doit être égale au premier, on mêle ces deux liqueurs : c'est l'alcool le plus pur et le plus fort.

On continue ensuite la distillation jusqu'à ce que l'on ait tiré tout l'alcool : ce dernier produit donne l'alcool le plus faible.

Il reste dans l'alambic un fluide épais qui laisse précipiter des flocons bruns imbibés de quelques gouttes d'huile.

En redistillant l'alcool une seconde fois et le réduisant aux deux tiers, on l'obtient très-pur ; c'est ce que l'on nomme *alcool rectifié.*

Méthode de distillation du vin, par MM. Edouard Adam *et* Duportal.

Jusqu'à l'année 1800, le fabricant et le chimiste n'ont su distiller le vin qu'en opérant comme il a été dit. A cette époque *Edouard Adam* proposa, à Montpellier, une méthode toute nouvelle, qui, par ses résultats bien

supérieurs, est devenue, dans le midi de la France, la seule qui soit aujourd'hui en usage.

M. *Duportal*, à qui l'on doit la connaissance exacte de cette méthode, établit dans son ouvrage (1) qu'avec le nouvel appareil, en changeant seulement le mode de réfrigération, on peut obtenir à volonté, par une seule distillation, l'alcool à tel titre de spirituosité qu'on le desire.

Ces expériences, qui ont été faites pour juger les avantages que présente la méthode actuelle de distiller le vin, sur l'ancienne méthode, établissent en faveur de la première :

1°. Une augmentation de produit d'un sixième dans la fabrication de l'eau-de-vie, et d'un cinquième dans celle de l'alcool;

2°. Une marche trois fois plus grande dans le premier cas, et cinq fois plus grande dans le second cas;

3°. Une économie des combustibles des deux cinquièmes lorsqu'on obtient de l'eau-de-vie, et de quatre septièmes lorsqu'on obtient de l'alcool;

4°. Une épargue de main-d'œuvre égale aux trois quarts, dans l'un et l'autre cas;

5°. Enfin, une consommation d'eau infiniment moindre pour réfrigérer, ce qui est d'une grande importance.

Pour arriver à des résultats aussi précieux, MM. *Edouard Adam* et *Duportal* imaginèrent de disposer à la suite de

(1) *Recherches sur l'état actuel de la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des eaux-de-vie de tous les pays*; par M. Duportal, docteur en médecine, etc. Paris, chez Klostermann fils, libraire, rue du Jardinet.

deux chaudières, plusieurs vases ovoïdes, dont les premiers seulement, ainsi que les chaudières, contenaient du vin. Le dernier de ces vases communiquait avec un serpentin submergé de vin, et suivi d'un autre serpentin entouré d'eau.

Le vin des chaudières étant mis en ébullition, les vapeurs se rendaient, à l'aide de tuyaux, au fond du vase rempli de vin : celui-ci formait de nouvelles vapeurs qui allaient déposer leur flegme dans les autres vases baignés par de l'eau, tandis que la partie alcoolique traversait les circonvolutions du serpentin, en échauffait le liquide et coulait au-dehors à l'état d'eau-de-vie ou bien d'alcool, selon que la réfrigération des vapeurs était plus ou moins grande dans les derniers vases ovoïdes.

Cet appareil ingénieux a le désavantage de coûter beaucoup; les pièces qui le composent y sont d'ailleurs trop multipliées. M. *Duportal* a évité ces inconvéniens dans le nouvel appareil qu'il a présenté à l'Institut, sans perdre aucun des avantages énumérés. Il distille avec cette machine, en vingt-quatre heures, 5,760 pintes de vin, qui lui donnent à volonté, par une seule opération, l'alcool au titre qu'il desire, d'une saveur très-amiable, parfaitement limpide, et sans appréhender aucun danger.

M. *Duportal* s'est servi avec fruit de son appareil pour faire l'eau-de-vie de grains. Celle qu'il a présentée à l'Institut conservait à peine la saveur et l'odeur désagréables que l'on remarque toujours dans ce produit obtenu par le procédé ordinaire.

Description de l'appareil distillatoire de M. Duportal.
(*Voyez* la planche.)

AAAA Fourneau ordinaire avec sa cheminée *a*.

B Chaudière ordinaire jointe au chapiteau *C* par les douilles *bb*.

c Douille qu'on ouvre en évacuant la chaudière et lorsqu'on la lave.

d Robinet pour évacuer la vinasse de tout l'appareil.

e Robinet indiquant le point de charge de la chaudière.

f Tuyau par lequel le vin entre dans la chaudière.

DD Vases ovales remplis de vin, de repasse ou d'eau-de-vie jusqu'au robinet *g* du premier vase, et jusqu'à la douille *g* du second.

EE Autres vases ovales dont la moitié supérieure est logée dans le réfrigérant *FF*, divisé dans son milieu, et portant deux robinets *hh* pour évacuer l'eau chaude.

GGGG Échafaudage sur lequel reposent ces quatre vases.

HHHH Tuyaux recourbés adaptés aux douilles *iiiiii*, conduisant la vapeur depuis la chaudière jusqu'au dernier des vases ovales, et la portant dans leur fond par les tubes *kkkkkkkk*, à l'extrémité desquels elle se diverge au moyen de petits trous.

JJ Tuyau de rétrogradation adapté aux douilles *llll*, ramenant dans la chaudière, ou dans les deux premiers vases le liquide des quatre vases lorsqu'on ouvre les robinets *mmmmm*.

KK Tuyau portant les vapeurs du dernier de ces vases dans le serpentin *nn*, logé dans le foudre *LLLL*, foncé

des deux bouts, élevé par une maçonnerie, et presque rempli de vin.

MM Tuyau par lequel la liqueur de ce serpentin entre dans celui *oo*, logé dans le foudre *NNNN*, foncé d'un seul bout, moins élevé que l'autre, et rempli d'eau.

O Robinet qui verse dans le tonneau *P*, surmonté de l'entonnoir *p*, la liqueur qui coule du dernier serpentin.

QQQ Tuyau de sûreté portant les vapeurs du vin du premier foudre le long du second foudre, d'où elles sortent par l'ouverture *q* qui communique au serpentin *oo*.

RRR Tuyau qui conduit le vin chaud du premier foudre dans la chaudière et dans les deux premiers vases, en ouvrant les deux robinets *rr* et les trois premiers *mmm* qui suivent.

SS Tuyau pour évacuer en entier le vin du même foudre dans les mêmes vases par le tuyau précédent, lorsque le robinet *s* est ouvert.

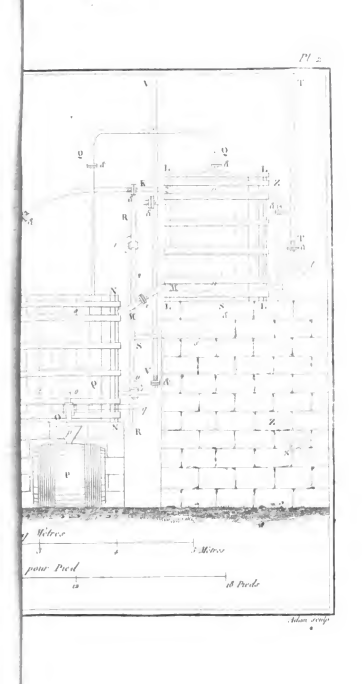
TT Tuyau par lequel ce même foudre est alimenté de vin pris dans un réservoir supérieur à mesure qu'on ouvre le robinet *t*.

VV Pareil tuyau prenant l'eau d'un semblable réservoir pour alimenter le second foudre quand le robinet *v* est ouvert.

XX Tuyau qui porte l'eau chaude de ce dernier foudre dans le réfrigéraut *FF* lorsqu'on ouvre les robinets *xx*.

ZZ Tuyau indiquant que le premier foudre est assez chargé de vin lorsque ce liquide coule par le robinet *z*.

& (26 fois) Bride associant les divers tuyaux, entre lesquels on place deux cartons pour éviter la perte des vapeurs.


Métres
5 Métres
pour Pied
18 Pieds
Adam sculp.

On peut entièrement priver l'alcool de toute l'eau étrangère à sa composition en le distillant à plusieurs reprises sur du muriate de chaux bien sec.

Le résidu dans la cornue, calciné de nouveau, peut servir à de nouvelles opérations.

M. *Destouches* a proposé l'acétate de potasse. A cet effet, on prend trois kilogrammes d'acétate de potasse fondu et réduit en poudre; on le met dans la cucurbite d'un alambic, on verse dessus six litres d'alcool du commerce à 36 degrés (aréomètre de *Baumé*); on chauffe légèrement en remuant avec une spatule jusqu'à ce que le sel soit dissout : alors on place le chapiteau et on distille à une douce chaleur qu'il faut augmenter sur la fin de l'opération. L'alcool qui passe donne près de 43 degrés au même aréomètre et à 10 degrés de température : on en retire environ les deux tiers de celui employé.

Une autre expérience faite avec 3 kilog. d'acétate de potasse et 3 litres d'alcool à 42 $\frac{3}{4}$, a donné un alcool à 46 degrés (aréomètre de *Baumé*), la température étant à 10 + o *Réaumur*.

On a proposé divers moyens pour juger du degré de concentration de l'alcool :

1°. Selon que la bougie allumée enflammait ou non la poudre : ce moyen est défectueux ; 2°. l'aréomètre de *Baumé* ; 3°. celui de MM. *Pouget* et *Borie*. M. *Chaptal* le trouve plus vigoureux que celui de *Baumé*, attendu que les auteurs y ont adapté un thermomètre. Ils ont porté sur une échelle la marche comparée de la spirituosité réelle avec les effets de la température, de sorte que leur pèse-liqueur indique lui-même les corrections qu'apporte la température ; 4°. l'alcool parfaitement rectifié, d'après *Baumé*, ne doit peser que

6 gros 48 grains dans une bouteille qui tient une once d'eau, la température à 10 degrés au-dessus de la congélation;

5°. En s'en frottant les mains, il doit s'évaporer promptement, et ne laisser ni humidité ni odeur étrangère : si le contraire arrive, c'est qu'il n'est pas pur et mal rectifié;

6°. On a encore employé le carbonate de potasse comme se dissolvant avec plus ou moins de facilité, selon la quantité d'eau contenue dans l'eau-de-vie;

7°. On a aussi prescrit d'employer l'huile comme liqueur d'épreuve : à cet effet, on laisse tomber une goutte d'huile sur l'eau-de-vie; on a cru pouvoir prononcer sur son degré de spirituosité selon que la goutte d'huile descend plus ou moins profondément dans la liqueur.

C. *De l'Alcool.*

Après avoir fait connaître les procédés pour obtenir l'alcool, nous allons examiner les phénomènes qu'il présente.

L'alcool est un fluide parfaitement transparent, beaucoup plus âcre, plus chaud que l'eau-de-vie et beaucoup plus léger: le plus fort est de 46 degrés en suivant le procédé de M. *Destouches*. Sa pesanteur spécifique est de 0,816, et d'après le procédé de ratification de M. *Destouches*, elle est à celle de l'eau :: 8,002 : 10.

Sa principale propriété chimique est sa grande volatilité. Il bout à 64 et même à 63 degrés; il se réduit en vapeurs; il brûle très-aisément; sa flamme est légère, blanchâtre au centre, bleuâtre vers les bords : elle ne laisse aucune espèce de fumée ni de suie. Dans le vide, l'alcool commence à bouillir à 56 degrés 13,33 centigr.; de manière

que si la pression de l'atmosphère n'arrêtait pas sa vaporisation, il pourrait être, à cette température, à l'état de gaz.

Boerhaave s'était aperçu que le résidu de cette inflammation était de l'eau pure; *Lavoisier* expliqua le premier ce phénomème : il fit brûler de l'alcool dans une cheminée propre à en recueillir les vapeurs; il obtint de l'eau et de l'acide carbonique; mais ce qu'il remarqua, c'est que sur 16 parties d'alcool brûlé, il retira 18 parties d'eau: preuve que l'alcool contient beaucoup d'hydrogène.

Si l'on fait passer de l'alcool à travers un tube de porcelaine très-incandescent, on obtient dans le flacon adapté au tube, de l'eau, et il se dégage une très-petite quantité d'acide carbonique et un peu de gaz hydrogène carboné. On trouve dans le tube un peu d'oxide de carbone à nu.

Pour faire cette opération on passe un canon de porcelaine à travers un fourneau, on adapte à son extrémité supérieure un tube en siphon terminé par un entonnoir. L'extrémité inférieure est garnie d'un tube courbe plongeant dans un flacon à deux tubulures, d'où part un autre tube qui va se rendre sous une cloche à l'appareil pneumato-chimique.

On fait chauffer le tube de porcelaine jusqu'au rouge; on verse ensuite de l'alcool par l'entonnoir; il faut avoir soin d'en verser peu à-la-fois.

Il se dépose sur les parois du flacon de petits cristaux blancs et brillans qui ont été reconnus par M. *Vauquelin* pour une espèce d'huile volatile concrète.

L'alcool, qui est un composé d'hydrogène, d'oxigène et de carbone, se volatilise et se décompose; une partie de carbone s'empare de l'oxigène et forme de l'oxide de carbone

qu'on retrouve dans le tube. L'hydrogène s'empare d'une autre partie du carbone, et forme de l'hydrogène carboné qui se dégage en même tems que l'acide carbonique formé par une autre partie d'oxigène qui se porte sur le carbone; il se forme aussi un peu d'eau. On recueille donc sous la cloche de l'hydrogène carboné et de l'acide carbonique.

Pour séparer le gaz hydrogène carboné de l'acide carbonique, on y porte de la potasse caustique qui s'empare du dernier.

M. *Théodore de Saussure*, par des procédés ingénieux, a repris l'analyse de l'alcool. En opérant la combustion de l'alcool par le moyen d'une lampe, ou bien en brûlant les vapeurs d'alcool à l'aide du gaz hydrogène dans l'eudiomètre de *Volta* sur du mercure, ce chimiste est parvenu à déterminer d'une manière précise les principes de l'alcool; il a d'abord eu pour résultat : carbone 42,82, hydrogène 15,82, oxigène 41,36.

En brûlant l'alcool de manière à recueillir l'eau qui se forme, M. *de Saussure* a vu qu'elle contenait un peu d'acétate d'ammoniaque; d'après ces données M. *de Saussure* a fait passer de l'alcool à travers un tube de porcelaine rouge. De toutes les évaluations contenues dans ce travail il résulte que 100 parties d'alcool ont produit : carbone 43,65, oxigène 37,85, hydrogène 14,94, azote 3,52, 0,04 de cendres.

Si l'on verse de l'eau dans l'alcool rectifié, il y a élévation de température, ce qui vient de la condensation de l'alcool. Cette liqueur forme des espèces d'eaux-de-vie d'autant plus fortes que l'alcool y est en plus grande quantité.

Si au lieu d'eau on emploie la neige ou la glace, le

mélange de l'alcool fait au contraire descendre le thermomètre de 17 degrés suivant *Baumé*, ce qui est l'effet de la grande volatilité de ce fluide.

L'alcool se combine en général avec les corps combustibles simples plus ou moins facilement.

Le soufre s'unit à l'alcool. (Voyez *Attraction de composition.*)

Le phosphore digéré avec l'alcool, se change en une espèce d'huile blanche transparente qui reste au fond du vase sans se laisser dissoudre. Cette huile ne se coagule qu'à un grand froid; mais lavée plusieurs fois dans l'eau, le phosphore recouvre sa consistance : il s'enflamme après cela plus facilement par la chaleur, il ne brille plus dans l'obscurité et perd la couleur jaune. Quoique la liqueur que l'on a retirée de dessus cette huile sente fortement le phosphore, elle n'a qu'une faible vertu lumineuse qui se manifeste à l'instant où on la mêle avec de l'eau.

Si l'on distille à une douce chaleur la combinaison de l'alcool avec le phosphore, et que l'on arrête la dissolution, on peut obtenir par refroidissement le phosphore cristallisé.

Cette combinaison laisse précipiter le phosphore quand on y ajoute de l'eau.

Les acides concentrés et l'alcool réagissent fortement l'un sur l'autre, et il se forme par cette réaction de l'éther.

Lorsque l'on fait un mélange d'acide et d'alcool d'après des proportions connues, il en résulte des préparations appelées *acides dulcifiés.*

Lorsqu'on mêle parties égales d'acide sulfurique concentré et d'alcool, on forme l'*elixir acidum Halleri.*

Trois parties d'alcool mêlées avec une partie d'acide sulfurique donnent une liqueur qui a retenu le nom d'*eau de*

Rabel, quoique le procédé de cet inventeur fût bien différent et compliqué, comme toutes les recettes anciennes, de manipulations inutiles.

6 parties d'alcool contre une d'acide sulfurique forment l'*elixir acidum Dippelii*.

L'esprit de nitre dulcifié, appelé maintenant *alcool nitrique*, se fait aussi très-aisément.

On met deux parties d'alcool sur une d'acide nitrique; on laisse digérer à froid pendant quelques jours : l'acide s'adoucit considérablement; ce n'est plus qu'un apéritif, un diurétique.

Deux parties d'alcool et une partie d'acide muriatique digérées ensemble donnent ce que l'on nomme dans les pharmacies *esprit de sel dulcifié*. Il n'y a pas de combinaison parfaite.

Des Ethers.

Les éthers sont des liqueurs qu'on obtient en distillant certains acides avec l'alcool. Ils sont tous remarquables par une inflammabilité très-prompte, par une volatilité extrême, et par une odeur très-suave. Tous sont solubles dans l'alcool, mais leur solubilité dans l'eau est plus ou moins sensible.

M. *Boullay* les a divisés en deux classes, dont la première comprend ceux dans lesquels on ne retrouve aucunes traces de l'acide qui a servi à les former, soit libre, soit combinée, tels que l'éther sulfurique, l'éther phosphorique et l'éther arsénique.

Les éthers qui composent la seconde classe contiennent tous, à l'état de combinaison, une grande quantité de l'acide

employé, tels sont les éthers muriatique, nitreux et acétique.

Ether sulfurique.

Pour préparer cet éther, d'après le procédé de M. *Boullay*, on place une grande cornue tubulée dans un bain de sable; on y ajuste un serpentin, ou un tube de verre de 5 à 6 centimètres de diamètre, et long d'un mètre environ, qui traverse un baquet rempli d'eau froide. L'extrémité du serpentin ou du tube entre dans le col d'un grand flacon, d'où la communication est établie, par le moyen d'un siphon, avec un second flacon rempli d'eau. On introduit dans la cornue, par exemple, 10 kilogrammes d'acide sulfurique concentré à 66 degrés; on place sur la tubulure l'entonnoir à double robinet, garni en cuivre (*fig.* 3); de manière que sa tige traverse l'acide sulfurique, et descende près du fond de la cornue; on introduit ensuite rapidement 10 kilogrammes d'alcool à 36 degrés, qui, par le moyen de l'entonnoir, arrivent au travers de l'acide.

Le mélange s'opère très-bien, quoiqu'avec violence, et il se colore d'autant moins, que l'introduction a été plus prompte; on soutient la distillation par du feu placé sous la cornue, et sitôt qu'il est passé environ 2 kilogrammes de produit, on commence à introduire, goutte à goutte, dans le mélange, 10 kilogrammes de nouvel alcool, en se réglant, autant que possible pour la quantité qu'on introduit, sur celle qui passe dans le récipient. En continuant avec soin l'opération, on retire 15 kilogrammes d'une liqueur blanche, limpide, d'une odeur et d'une saveur d'éther très-suave, dans lequel on ne remarque aucune trace d'acide sulfureux ou d'huile, et duquel on retire,

par la rectification au bain-marie, ou mieux encore sur du muriate de chaux, 8 kilogrammes d'éther pur.

Le résidu est de couleur de bière et transparent; il se compose de presque tout l'acide sulfurique employé, d'alcool, d'eau soustraite, d'acide acétique, et d'une certaine quantité d'éther qu'on ne peut dégager sans que la masse se colore, ne devienne sulfureuse et huileuse : ce qu'on en retire alors ne peut plus servir que pour faire la liqueur minérale anodine d'*Hoffmann*.

Explication des Planches.

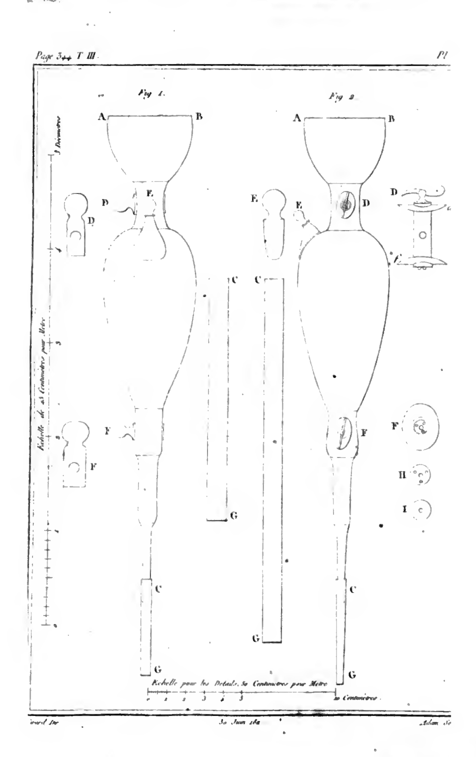
Fig. 1. A, B, E, entonnoir formant la partie supérieure de l'appareil entièrement en cristal.

D, robinet établissant la communication entre l'entonnoir et le vase en forme d'alonge.

E, tubulure bouchée à l'émeri pour rétablir la communication de l'air extérieur avec l'intérieur de l'appareil.

F, robinet destiné à faire communiquer l'appareil avec l'intérieur d'une cornue, au moyen d'un tube C, G.

Fig. 2. A, B, entonnoir. D, robinet destiné au même usage que celui de la figure précédente. Il est entièrement en platine, et joue dans une virole du même métal, dont est garni l'intérieur de la tubulure transversale; ce robinet, indiqué plus en grand en D', est enveloppé de la garniture et des deux plaques d, f, au moyen desquelles le tout est fixé sur la queue de l'entonnoir de cristal. E, tubulure bouchée à l'émeri. F, second robinet en platine ajusté comme le précédent. C, G, tube de communication d'une longueur indéterminée.


Fig 1.
Fig 2.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
Echelle de 25 Centimètres pour Mètre
Echelle pour les Details, 50 Centimètres pour Mètre
10 Centimètres
30 Juin 182

Détails sur une Echelle de 30 Centimètres pour Mètre.

Echelle de 15 Centimètres pour Mètre

5 Décimètres

A B E D A' B' H I E Q P Q K L D F F N O M O' C G



Fig. 3. Ce troisième appareil se compose d'une alonge ordinaire P, Q, garnie d'un couvercle de cuivre H, I, qui y est mastiqué.

A, B, entonnoir en cuivre garni de son robinet D, et fixé sur le couvercle H, I.

E, petit tube de cuivre implanté sur le couvercle H, I, pour remplacer la tubulure; ce tube, percé latéralement à sa partie supérieure, est coiffé d'une virole également percée de manière à établir ou à intercepter la communication de l'air extérieur avec l'intérieur de l'appareil.

F, robinet de cuivre dans la garniture inférieure K, L, de l'alonge P, Q.

M, couvercle H, I, vu par-dessus.

N, garniture K, L, vue par-dessus.

O, bouchon de plomb devant entrer dans la tubulure d'un vaisseau distillatoire; il enveloppe un morceau de liége percé au centre, pour laisser passer la tige inférieure, et destiné à servir d'isoloir. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 62, 63 et 78, ainsi que le *Bulletin de Pharmacie*, tom. 3.)

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont exposés les phénomènes qui se passent dans l'opération de l'éther, de la manière suivante :

Lorsque la température est élevée à 78 degrés, la liqueur entre en ébullition; il passe un alcool peu altéré qu'on sépare, au moment où l'on s'aperçoit qu'il se forme des stries dans l'entonnoir du col de la cornue; il passe alors un fluide qui se condense par le froid en une liqueur blanche, légère et odorante, qui, à cause de ses propriétés, a reçu le nom d'*éther*. En conduisant artistement l'opération, il

ne se développe aucun gaz permanent jusqu'à ce que la moitié environ de l'alcool soit convertie en éther.

Dès que l'acide sulfureux se manifeste, on doit changer de récipient; on a observé qu'il ne se forme plus d'éther, mais de l'huile douce du vin, de l'eau, de l'acide acétique, et pas un atome d'acide carbonique; aussi est-il nécessaire de changer le flacon lorsqu'on sent l'odeur d'acide sulfureux.

Lorsque l'opération a été poussée jusqu'à ce que l'acide sulfurique passe environ les $\frac{4}{5}$ de la masse restante dans la cornue, il passe un liquide jaune très-sulfureux, qu'on a appelé *huile douce du vin*; il se dégage ensuite un gaz inflammable qui a une odeur d'éther, et qui brûle avec une flamme blanche huileuse : c'est ce gaz que les chimistes hollandais ont appelé *gaz hydrogène carboné*, ou *gaz oléfiant*, parce que, mêlé avec l'acide muriatique oxigéné, il forme de l'huile. A cette époque, la température de la matière contenue dans la cornue est élevée à 88 ou 90 degrés.

Lorsque l'huile douce du vin cesse de couler, si l'on change de nouveau de récipient, on voit qu'il ne passe plus que de l'acide sulfureux, de l'eau précédemment formée, du gaz acide carbonique, et qu'il ne reste dans la cornue qu'une masse noire bitumineuse, qui laisse sublimer du soufre, en continuant d'élever la température.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* observent aussi que le mélange d'acide sulfurique et d'alcool, dans des proportions égales, n'entre en ébullition qu'à la températurede 78 degrés, tandis que l'alcool seul bout à 64 degrés; d'où ils concluent que l'alcool est retenu par l'affinité de l'acide sulfurique qui le fixe. Ils comparent ce qui lui arrive alors à ce qui a lieu pour toute autre matière végétale exposée au feu, dont les

principes se volatilisent suivant l'ordre de leur affinité pour le calorique, en entraînant avec eux une petite quantité des élémens plus fixes. Ainsi, à mesure que l'acide sulfurique attire l'alcool et l'eau, dont il favorise la formation, l'éther qui se développe attire le calorique et se volatilise; et lorsque la plus grande partie de l'alcool a été changée en éther, ce mélange devient plus dense, la chaleur qu'il acquiert est plus considérable, et l'affinité de l'acide sulfurique pour l'alcool non encore décomposé, étant augmentée, les principes de cet acide se séparent; en sorte que, d'une part, son oxigène se porte sur l'hydrogène de l'alcool, et forme de l'eau qui se volatilise peu-à-peu; tandis que, de l'autre, l'éther retenant une plus grande quantité de carbone avec lequel il peut se volatiliser à cette température, donne naissance à l'huile douce du vin, qui doit être considérée comme un éther plus chargé de carbone : ce qui est prouvé par sa pesanteur plus considérable, par sa volatilité moins grande, et par sa couleur citrine.

A l'aide de cette théorie simple, qui n'est que le résultat des faits et observations contenus dans leur mémoire, les auteurs sont conduits à des conclusions utiles à l'art chimique.

A. La formation de l'éther n'est pas due, comme on l'avait pensé, à l'action immédiate des principes de l'acide sulfurique sur ceux de l'alcool, mais à une véritable réaction des élémens de ce dernier les uns sur les autres, et particulièrement de l'oxigène et de l'hydrogène, occasionnée seulement par l'acide sulfurique.

B. L'on pourrait, à la rigueur, changer une quantité quelconque d'alcool en éther, sans le secours de la chaleur, en augmentant assez la proportion de l'acide sulfurique.

C. L'opération ordinaire est partagée en deux tems principaux par rapport à l'altération de l'alcool, dans l'un desquels il n'est formé que de l'éther et de l'eau, dans l'autre de l'huile douce du vin, de l'eau et de l'acide acétique.

D. Tant qu'il se forme de l'éther, l'acide sulfurique n'est pas décomposé, et il ne se forme pas d'huile douce du vin; dès que celle-ci paraît, il ne se dégage plus que très-peu d'éther; celui qui passe alors n'est que séparé du mélange, dans lequel il se trouvait tout formé, et en même tems l'acide sulfurique est décomposé par l'hydrogène seulement : d'où résulte de l'acide sulfureux.

E. On peut éviter la formation de l'huile douce du vin, en entretenant la température du mélange entre 75 à 78 degrés, par l'addition bien ménagée de quelques gouttes d'eau dans la cornue; mais, si ce moyen empêche la formation de l'huile douce et de l'acide sulfureux, il ne prolonge pas l'éthérification; il ne tarde pas même a rendre l'acide sulfurique incapable de la produire. M. *Boullay* pense qu'il vaut mieux introduire de nouvel alcool, et entretenir de cette manière les proportions telles que l'alcool fasse environ le tiers de la masse, et l'acide sulfurique les deux tiers. C'est sur-tout lorsque le mélange est réduit par la distillation à ces proportions, que l'éther le plus pur et le plus léger passe dans le récipient. C'est sur cette observation que M. *Boullay* a fondé la méthode par laquelle il est parvenu a doubler le produit d'une même opération.

F. Enfin l'alcool diffère de l'éther, en ce qu'il contient plus de carbone, moins d'hydrogène et d'oxigène, et l'huile douce du vin est à l'éther à-peu-près ce qu'est l'alcool à ce dernier.

L'opération de l'éther est donc partagée en trois époques: la première, dans laquelle une petite quantité d'éther et d'eau est formée par le secours d'une chaleur étrangère; la seconde, par laquelle toute la somme d'éther qui peut être obtenue se dégage sans être accompagnée d'acide sulfureux; enfin, la troisième, où l'huile douce du vin, le gaz oléfiant, l'acide acétique, l'acide sulfureux et l'acide carbonique, prennent naissance. Ces trois époques n'ont de commun entre elles qu'une formation continuelle d'eau depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération.

Gehlen a fait plusieurs objections à la théorie de *Fourcroy* et *Vauquelin*. Il a observé que, si l'action était due seulement à l'affinité de l'acide sulfurique pour l'eau qui donne naissance à la formation de l'éther, le muriate de chaux devrait produire un résultat semblable sur l'alcool.

L'acide sulfurique diminue tellement la volatilité de l'alcool, qu'il ne se volatilise qu'à un degré qui est bien supérieur à son terme bouillant; à cette température, il se décompose et se convertit en éther.

Gehlen objecte à ce raisonnement des chimistes français, que, si on vient à chauffer un mélange d'alcool et de chaux vive, le premier peut supporter une chaleur bien au-dessus de son degré bouillant sans se volatiliser; que le résidu noir n'est pas du charbon, mais, comme *Proust* l'a indiqué, une sorte de résine.

M. *Berthollet* considère l'éther comme une combinaison qui contient beaucoup plus d'hydrogène et bien moins d'oxigène qu'on n'en trouve dans l'alcool. Son opinion est fondée sur les phénomènes suivans :

Si l'on fait passer de l'alcool en vapeur à travers un tube rougi, on obtient du gaz hydrogène carboné, d'une pesan-

teur spécifique très-peu considérable; il se forme en même tems une liqueur acide, dans laquelle on peut supposer un excès d'oxigène.

Lorsqu'on traite l'éther de la même manière, il se forme également du gaz hydrogène carboné, qui a une pesanteur spécifique bien plus forte que celui provenant de l'alcool; mais qui, d'après les chimistes hollandais, contient les mêmes proportions d'hydrogène et de carbone. Ce gaz n'est pas mêlé de gaz acide carbonique; il ne se forme pas non plus de la liqueur acide, comme dans la décomposition de l'alcool.

Lorsqu'on décompose l'alcool par l'acide muriatique oxigéné, le résidu présente une substance qui a quelqu'analogie avec celle que forme ce même acide avec le sucre. L'éther au contraire paraît se convertir entièrement en eau par l'acide muriatique oxigéné, et il reste une petite quantité d'une huile épaisse.

S'il y avait une plus grande quantité d'oxigène dans l'éther, il devrait être, selon M. *Berthollet*, moins inflammable et moins léger.

M. *Berthollet* suppose donc dans l'éther une quantité moindre d'oxigène qu'il n'en suppose dans l'alcool. Cela doit être nécessairement; car, en transformant l'alcool en éther, il se sépare une substance résineuse, et il se forme de l'eau.

Il faut donc qu'il y ait un grand excès d'hydrogène; celui-ci tend à s'échapper en raison de son élasticité, qui est encore augmentée par la chaleur; il forme alors un composé, qui est l'inverse de la substance qui paraît à l'état solide; dans ce composé l'eau prédomine, c'est l'éther.

Comme la formation de l'huile douce du vin est accompagnée d'acide sulfureux, cela fait connaître, d'après M. *Berthollet*, qu'elle contient une quantité moindre d'hydrogène, et plus d'oxigène qu'il ne s'en trouve dans l'éther. (*Statique Chimique*, tom. 2.)

Les phénomènes que présente la décomposition de l'éther, ont été observés avec une grande exactitude par *Saussure*.

Il fit passer à travers un tube incandescent 1103 grains d'éther; les produits liquides furent recueillis dans un ballon, et les produits gazeux dans des cloches à l'appareil pneumato-chimique. Au bout de 14 heures, toute la quantité d'éther fut décomposée; il trouva, au milieu du tube de porcelaine, 5 grains $\frac{1}{4}$ de charbon, qui laissa une quantité pondérable de cendre après l'incinération dans un creuset de platine.

Dans un tuyau de verre pratiqué entre le tube de porcelaine et le récipient, il trouva trois grains d'une huile inflammable, d'une odeur analogue à celle du benjoin, en petites lames brillantes cristallisées. Cette huile est soluble dans l'alcool, en est précipitée par l'eau. Les cristaux étaient mêlés d'une huile brune empyreumatique, qui était restée après la volatilisation des cristaux.

L'extrémité du tube et le ballon contenaient une huile noire, d'une odeur de benjoin, soluble dans l'alcool. Evaporée sur du papier, il est resté de petits cristaux jaunes visibles à la loupe.

Le tuyau de verre contenait 3 grains d'eau, qui ont donné des vapeurs blanches à l'approche de l'acide muriatique.

On obtint aussi 3541 pouces cubes de gaz hydrogène

carboné, mêlé d'une vapeur jaune provenant d'une quantité d'huile volatilisée.

Les produits de 1103 grains d'éther ont été, d'après cela :

Gaz hydrogène carboné.	948,00
Charbon	5,25
Huile	46,00
Eau.	3,00
	1002,25

La perte doit être attribuée à la vapeur huileuse contenue dans le gaz.

M. *Saussure* brûla ensuite un mélange de vapeur d'éther avec du gaz oxigène dans l'eudiomètre de *Volta*. Cent parties de vapeur d'éther (en volume) ont consommé 428,15 de gaz oxigène; le résidu était de l'eau et 230,51 de gaz acide carbonique. Il en conclut que le gaz oxigène a brûlé 395,28 de gaz hydrogène contenu dans l'éther.

D'après cela, l'éther serait composé, en prenant la moyenne des quatre expériences, de :

Carbone	58,20
Hydrogène	22,14
Oxigène	19,66

Il arrive souvent que l'éther retient un peu d'acide sulfureux; la rectification est donc indispensable pour porter cette préparation à son dernier degré de perfection.

Plusieurs moyens sont employés; les uns se servent de la potasse, les autres de la magnésie ou de l'oxide de manganèse, etc. L'une ou l'autre de ces bases se combine avec

l'acide sulfureux, et l'éther passe très-pur à la plus douce chaleur. Si l'on sépare la première moitié de ce produit, on obtient l'éther le plus suave et le plus rectifié.

D'après les recherches de MM. *Henry* et *Vallée*, on doit préférer la potasse pour rectifier l'éther. Ils ont reconnu que les bases terreuses et métalliques enlèvent bien l'acide sulfureux; mais elles ne se combinent pas avec l'huile contenue dans l'éther, et qui passe par conséquent avec lui dans le récipient. La potasse qui forme, d'après MM. *Henry* et *Vallée*, un savon avec l'huile, reste dans la cornue.

Klaproth propose, pour enlever à l'éther l'acide sulfureux, de mêler 12 parties d'éther avec 1 partie de potasse dissoute dans trois parties d'eau; de séparer l'éther du liquide aqueux et de le rectifier sur du carbonate de barite. Une deuxième rectification avec le muriate de chaux lui enlève les dernières parties d'alcool.

L'éther est beaucoup plus inflammable que l'alcool : il suffit d'approcher une bougie d'un vase qui en contienne, pour l'allumer; sa flamme est plus grande, plus blanche, plus lumineuse; et, ce qui constitue une différence essentielle, elle est accompagnée d'une légère fuliginosité, qui noircit les corps blancs que l'on place au-dessus.

L'éther a une saveur chaude et piquante; la pesanteur spécifique de l'éther, selon M. *Saussure*, est de 0,717 à 16 degrés du thermomètre de *Réaumur*. L'éther le mieux rectifié marque ordinairement 60 à 65° à l'aréomètre de *Baumé*.

Il est si volatil, que si l'on en verse une quantité déterminée d'un flacon de large ouverture dans un autre, et sur-tout lorsqu'il fait chaud, on trouve qu'il s'eu est perdu environ un quart.

D'après M. *Saussure*, un vase d'un pied cube peut contenir 2 onces d'éther en vapeurs, et 1000 pouces cubes de ces vapeurs pèsent un 654,47 de grains.

Il est si évaporable, qu'il produit un très-grand froid; de sorte qu'on peut, par ce moyen, faire de la glace très-promptement.

A cet effet, on remplit d'eau une fiole, et après l'avoir entourée d'un linge fin, on la plonge dans l'éther; dès que le linge est imbibé, on la retire pour l'exposer à l'action de l'air : on favorise si l'on veut l'évaporation en agitant la bouteille; on la replonge lorsque le linge est sec : en 7 ou 8 minutes l'eau se convertit en glace.

M. *Mayer*, professeur à Gottingue, a fait cette expérience au moyen du vide. M. *Bourguet*, professeur à Berlin, l'a répétée avec succès dans ses cours.

D'après l'avis de ce physicien, nous avons fait cette expérience de la manière suivante :

Dans un verre cylindrique de deux pouces de diamètre environ et rempli d'éther aux trois quarts, on a plongé un tube contenant un peu d'eau; dans cette eau on a placé un autre petit cylindre rempli d'éther, de manière que la petite quantité d'eau se trouve entre deux couches d'éther. Il faut que les tubes soient munis d'un large bord, afin qu'il ne tombe pas quelques gouttes d'éther dans l'eau, qui empêcheraient sa congelation. On place l'appareil sur le plateau de la machine pneumatique, et on couvre le tout d'un petit récipient. En faisant lentement le vide, l'éther se volatilise, et au bout de trois minutes l'eau est congelée en totalité.

L'éther se mêle difficilement à l'eau; elle n'en peut dissoudre, même par l'agitation, que la dixième partie; ce qui

donne un moyen d'éprouver si cette liqueur a été altérée par l'alcool.

En chauffant l'eau, l'éther s'évapore; si l'on verse de l'éther sur de l'eau chaude, il se volatilise promptement et avec bruit.

L'éther n'a point d'action sur les terres et les alcalis fixes : ils lui prennent seulement la partie acide surabondante et non combinée; c'est pour cela qu'on les emploie dans sa rectification.

L'ammoniaque caustique s'y mêle en toutes proportions.

L'acide sulfurique s'échauffe beaucoup avec l'éther, et il peut en convertir une bonne partie en huile douce du vin par la distillation.

M. *Brugnatelli* a obtenu une inflammation très-vive en versant sur 2 onces d'éther sulfurique une égale quantité d'acide nitrique, et deux minutes après, autant d'acide sulfurique en deux reprises. Il s'élève d'abord une vapeur blanche, qui bientôt est suivie d'une combustion vive.

L'acide nitrique fumant y excite une effervescence considérable, et l'éther devient plus coloré.

Le professeur *Driessen*, de Groningue, ayant traité de l'éther avec de l'acide nitrique, dans la vue d'y démontrer la présence de l'acide sulfurique, à la manière de *Schèele*, obtint une grande quantité de cristaux d'acide oxalique.

Cette observation confirmerait ce que M. *Van Mons* a annoncé relativement à la possibilité de convertir toute une quantité d'alcool en acide oxalique mêlé d'un peu d'acide nitrique et acétique, en distillant à plusieurs reprises ce liquide sur de l'acide nitrique.

L'éther absorbe le gaz nitreux. Lorsqu'on verse dans un

flacon contenant deux pintes de gaz acide muriatique oxigéné bien sec, 1 gros d'éther, on remarque au bout de deux heures dans le flacon bouché avec du papier, des vapeurs blanches. Ce phénomène est bientôt suivi d'une explosion avec flamme; il se dépose beaucoup de carbone, et ce flacon contient du gaz acide carbonique.

L'éther dissout le phosphore : nous devons le procédé suivant à M. *Pelletier*, frère du célèbre chimiste.

On prend : phosphore (318 millièmes de grammes) ou 6 grains; éther sulfurique (30 grammes, 572 millièmes) ou une once; on divise le phosphore, et on le met dans un flacon qui contient l'éther; l'on agite, et la dissolution s'opère à froid.

M. *Pelletier* observe que l'éther qui n'a été rectifié qu'une fois par les procédés ordinaires, ne dissout qu'imparfaitement le phosphore; mais si on le rectifie une seconde fois sur le muriate calcaire, résidu de l'opération de l'ammoniaque caustique, il le dissout beaucoup plus facilement.

Cette préparation est appelée *éther phosphoré*; il est plus ou moins acide, et ne peut pas être regardé comme une simple solution de phosphore.

Le soufre se dissout, d'après *Trommsdorff*, dans l'éther. Lorsque les deux substances se rencontrent sous forme gazeuse, il se forme un liquide fétide. D'après *Faber*, le soufre se dissout dans l'éther à froid. L'éther sulfuré a une odeur d'hydrogène sulfuré; il noircit les métaux blancs.

L'éther a la propriété d'enlever l'or de sa dissolution.

Il suffit de verser de l'éther sur une dissolution de muriate d'or, de mêler les deux liqueurs par quelques secousses qu'on donne à la fiole qui les contient; aussitôt que le mélange

est en repos, l'éther se débarrasse de l'acide nitro-muriatique, et le surnage : alors l'acide dépouillé d'or, devient blanc, tandis que l'éther se colore en jaune ; de cette manière, on fait très-promptement une teinture d'or, ou cette fameuse et inutile préparation, *or potabie*. En effet, peu de tems après, l'or se sépare de l'éther, reprend son brillant métallique, et quelquefois on le trouve cristallisé à la surface.

Proust prétend que le muriate d'or se trouve dans l'éther doré : les cristaux de ce muriate s'y dissolvent sans laisser de résidu (et quand on fait usage d'une dissolution ordinaire, l'acide muriatique est celui qui occupe le fond du flacon).

L'éther mis en contact avec une solution de muriate de fer au *maximum*, prend une couleur d'un jaune doré ; il contient alors une quantité de muriate de fer. De cette liqueur appelée *éther martial*, étendu de deux parties d'alcool, on obtient *la liqueur anodine martiale*.

Les deux liqueurs ont la propriété de perdre leur couleur jaune aux rayons solaires ; elles la reprennent dans l'obscurité, et sur-tout lorsqu'on ouvre plusieurs fois les flacons. Les rayons solaires font passer le muriate de fer de l'état au *maximum* à celui au *minimum* ; car la liqueur jaune est précipitée en jaune par la potasse ; tandis que la liqueur blanchie par le soleil est précipitée en vert-bleuâtre par le même alcali.

Par l'agitation avec un peu d'eau, on peut enlever à ces teintures le muriate de fer.

Cette combinaison a été appelée autrefois *teinture nervine de Bestuscheff* ou de *la Motte* ; on y soupçonnait la présence de l'or.

Klaproth, à qui nous en devons la composition, avait recommandé antérieurement de sublimer le muriate de fer pour faire passer l'oxide de fer au *maximum* d'oxidation; aujourd'hui, il évite cette opération par l'addition de l'acide nitrique.

L'éther dissout facilement le muriate oxigéné de mercure.

Il dissout les huiles volatiles, les résines, le camphre, les graisses, etc. (*Voyez* l'article *Graisse.*)

La solution des huiles fixes, selon M. *Planche*, dans l'éther sulfurique n'est point un simple mélange; c'est une véritable combinaison, dont les élémens ne peuvent être séparés ni par le froid, ni par l'alcool.

La réunion des trois produits de la distillation de l'éther forme ce qu'on appelle *liqueur minérale anodine d'Hoffmann;* elle est composée de parties égales d'alcool et d'éther, et d'un peu d'huile douce éthérée; l'on en met environ 1 gramme sur 13 décagrammes.

Nous avons déja dit qu'il passe après l'éther une huile jaune, appelée *huile douce de vin.* On ne connaît cette huile dans son état de pureté que depuis les expériences de MM. *Henry et Vallée.* Cette huile, disent les auteurs, n'est que de l'éther plus ou moins chargé d'acide sulfureux, et d'huile bitumineuse, qui a beaucoup d'analogie avec les pétroles.

Ether phosphorique.

On a douté longtems de l'existence de l'éther phosphorique; *Schèele* et *Lavoisier* n'ont pu parvenir à le former. Le premier qui a obtenu un produit volatil éthéré, en dis-

tillant l'alcool avec l'acide phosphorique, est M. *Boudet* jeune, pharmacien à Paris.

M. *Boullay*, qui a repris ce travail, a donné un procédé dont on a obtenu le plus grand succès, et un produit entièrement identique à l'éther sulfurique le plus pur. (Voyez *Bulletin de pharmacie*, tom. 3, et *Annales de chimie*, tom. 62.)

Pour faire l'éther phosphorique, on dispose un appareil de distillation semblable à celui que nous avons décrit pour l'éther sulfurique. On verse dans la cornue un kilogramme d'acide phosphorique pur et concentré en consistance de sirop. On place ensuite sur la tubulure de cette cornue, le nouvel entonnoir (*voyez* la planche n°. 3) qu'on fait plonger dans l'acide jusqu'à un demi-pouce du fond. On échauffe graduellement l'acide phosphorique, et sitôt qu'il est prêt à entrer en ébullition, on fait arriver goutte à goutte un kilogramme d'alcool à 40 degrés qu'on a préalablement versé dans la partie moyenne de l'entonnoir.

Le mélange s'opère avec effort et bouillonnement, et la distillation a lieu sur-le-champ. Le mélange se colore toujours plus ou moins par l'action trop puissante de la totalité de l'acide phosphorique chaud sur les premières portions d'alcool qu'il rencontre. Sans cela, la carbonisation ne serait pas nécessaire pour que l'éthérification eût lieu.

Aussitôt qu'il est passé dans le récipient l'équivalent du tiers de l'alcool employé, on doit séparer ce premier produit très-faiblement éthéré, qui n'est que de l'alcool presque pur, échappé à l'action de l'acide phosphorique et volatilisé pendant que le mélange s'est opéré. Ensuite on continue très-lentement la distillation, et on a pour second produit une liqueur éthérée très-agréable, qui n'a besoin

que d'être rectifiée une ou deux fois sur du muriate de chaux desséché, pour être un éther parfait.

En poussant plus loin l'opération, on obtient de l'eau saturée d'éther, une huile citrine semblable à celle qu'on a nommée huile douce du vin, et pour résidu un mélange de charbon, d'acide phosphorique et d'un peu de silice enlevée à la cornue.

Cet éther rectifié sur le muriate de chaux desséché, a la plus grande analogie avec l'éther sulfurique : l'odeur, la saveur, la pesanteur spécifique, l'action dissolvante sur les résines et le phosphore, sont tellement semblables, qu'on aurait beaucoup de peine à distinguer l'éther phosphorique du sulfurique. On ne retrouve pas non plus l'acide employé à sa fabrication.

Les propriétés de cet éther sont ;

D'être volatil, d'avoir une odeur qui se rapproche de celle de l'éther sulfurique : sa pesanteur, comparée à celle de l'alcool, est :: 94 : 100; à celle de l'éther sulfurique :: 426 : 482 ou :: 213 : 241; de brûler avec rapidité et sans fumée; de nager sur l'eau et de s'y dissoudre si on l'agite; de brûler à la surface de l'eau sans laisser aucun résidu; de dissoudre les huiles volatiles; d'avoir une action marquée sur le phosphore, qui lui communique promptement l'odeur qui lui est propre.

Ether arsenique.

M. *Boullay* est parvenu à déterminer entre l'alcool et l'acide arsenique une action telle qu'il en résulte un véritable éther.

Voici son procédé :

On pose dans un bain de sable une cornue tubulée dont le col s'engage dans un ballon également tubulé; du ballon part un tube de sûreté plongeant dans un flacon d'eau de chaux, d'où un second tube établit communication avec la cuve hydro-pneumatique.

On introduit dans la cornue 500 grammes d'acide arsénique pur réduit en poudre et 250 grammes d'eau distillée, et on chauffe jusqu'à solution complette. On lute sur la tubulure de la cornue l'entonnoir à double robinet, dont le tube plonge dans l'acide arsenique liquide et descend jusqu'à trois ou quatre lignes du fond. On entoure le ballon de glace, et sitôt que par l'application continuée de la chaleur, la liqueur paraît prête à entrer en ébullition, on fait arriver goutte à goutte, à travers l'acide arsenique chaud, 500 grammes d'alcool à 40 degrés préalablement introduit dans la partie moyenne de l'entonnoir.

A mesure que l'alcool touche l'acide, on aperçoit un mouvement violent dans le mélange et dégagement brusque de l'air des vaisseaux; une partie de l'acide saute lourdement, lancé sur les parois de la cornue, et on voit une grande quantité de liquide se condenser dans le récipient.

Le produit séparé aussitôt que tout l'alcool a été introduit, n'est que de l'alcool affaibli par un peu d'eau soustraite à l'acide arsenique, du poids de 400 grammes environ. De ce moment, la matière qui, jusque là, avait conservé l'aspect d'un liquide dense et pesant, prend un aspect tout différent; elle devient plus fluide, et son ébullition, devenue régulière, donne naissance à une multitude de bulles qui recouvrent également toute sa surface: dès-lors le produit prend une odeur plus suave et devient de plus en plus éthéré jusqu'à la fin de l'opération qu'il faut

arrêter aussitôt que le mélange commence à noircir et à se boursouffler.

Cette dernière liqueur, rectifiée lentement à une température de 50 + 0 sur du muriate de chaux bien sec, a fourni à M. *Boullay* moitié de son poids d'une liqueur très-volatile, très-odorante, d'une saveur chaude et piquante, d'une pesanteur spécifique de 0,690, n'éprouvant aucune action de la part des agens capables d'y démontrer la présence d'un acide libre ou combiné; ayant enfin tous les caractères particuliers jusqu'à ce jour aux éthers phosphorique et sulfurique.

Le résidu, d'apparence vitreuse, n'est que de l'acide arsenique recouvert d'un peu d'oxide d'arsenic et de charbon. Il suffit de le chauffer avec une petite quantité d'acide nitrique pour le purifier et le rendre propre à faire de nouvel éther arsenique.

Ether nitrique.

Kunkel a le premier fait mention de cet éther en 1681; plusieurs chimistes ont depuis travaillé sur l'éther nitrique, tels que *Navier, Woulf, Laplanche, Bogues*, etc.

Proust regarde la proportion de parties égales d'alcool et d'acide comme produisant, sur-tout en été, une effervescence trop forte, en causant une perte considérable : il propose 32 onces d'alcool et 24 d'acide. (*Voyez* ses *Réflexions sur les éthers*, *Annales de chimie*, tom. 42, pag. 266.)

Black a indiqué un procédé pour faire de l'éther nitrique à froid.

Il consiste à verser dans un matras plongé dans de l'eau

de neige quelques onces d'acide nitreux fumant ; d'ajouter par-dessus environ un doigt d'eau, en la laissant couler doucement sur le côté du vase pour qu'elle nage sur l'acide, et enfin de verser aussi égale quantité d'alcool, en ayant la meme précaution. L'éther se forme en dix ou douze heures de tems, surnage dans le liquide et peut être séparé avec un siphon : s'il tarde à se séparer, il se détruit, et il ne reste plus à sa place que quelques parties d'huile.

M. *Thenard* a donné le procédé suivant : on distille un mélange de parties égales d'alcool à 36 degrés, et d'acide nitrique à 32 degrés dans une cornue adaptée à un récipient tubulé pour recueillir les produits liquides et gazeux. Quelques charbons allumés suffisent pour commencer, et l'action devient bientôt si vive qu'on est obligé de supprimer la chaleur.

Le produit liquide est composé d'eau, d'alcool, d'éther, d'acide nitreux et d'acide acétique. Le produit gazeux est composé des gaz nitreux, azote, oxide d'azote, acide nitreux, acide carbonique et du gaz éthéré, qu'il s'agit d'isoler de tous les autres pour reconnaître ses propriétés. A cet effet, M. *Thenard* a mis dans une cornue cinq hectogrammes d'alcool et autant d'acide nitrique; à la cornue étaient successivement adaptés, par le moyen de tubes de verres, cinq flacons alongés et remplis à moitié d'eau saturée de muriate de soude : le dernier portait un tube qui allait plonger sous une cloche remplie d'eau et destinée à recueillir la partie gazeuse. Tous les flacons étaient entourés d'un mélange de glace pilée et de sel marin. Il faut très-peu de feu pour commencer l'opération ; il faut même ensuite l'éteindre et refroidir la cornue.

On trouve à la surface de tous les flacons un liquide

jaunâtre qui surnage. Celui du premier flacon est un mélange d'alcool, d'éther, d'acide acétique et d'acide nitreux; celui contenu dans les autres flacons est l'éther nitrique exempt d'alcool.

Dans cet état l'éther nitrique jouit d'une forte odeur; il est spécifiquement plus léger que l'eau et plus pesant que l'alcool : il se dissout en toute proportion dans celui-ci, mais il faut à-peu-près 48 parties d'eau pour le dissoudre, et encore celle-ci le décompose-t-elle en partie. Il présente à un haut degré les propriétés des corps combustibles. Cet éther rougit fortement la teinture de tournesol : il doit cette propriété à un peu d'acide nitreux et d'acide acétique qu'il retient, mais si l'on veut le priver de son acidité par le moyen de la chaux, il ne tarde pas à redevenir acide, soit qu'on le distille, soit qu'on le laisse en contact avec l'air, soit qu'on en remplisse des flacons que l'on tient bouchés.

L'auteur explique la formation de l'acide par l'action réciproque des principes qui constituent l'éther, et qui s'y trouvent faiblement retenus par la combinaison.

L'éther nitrique est composé de : azote 16, carbone 39, oxigène 34, hydrogène 9.

M. *Thenard* conclut de là ce qui se passe dans l'action réciproque de l'alcool et de l'acide nitrique. L'oxigène de cet acide se combine avec une grande partie de l'hydrogène de l'alcool et avec une très-petite quantité de son carbone, d'où il résulte : 1°. beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, peu d'acide carbonique, peu d'acide et de gaz nitreux; 2°. la séparation d'une petite quantité d'azote et la formation de beaucoup d'éther nitrique; 3°. la formation

d'un peu d'acide acétique et d'une petite quantité d'une matière qui se carbone facilement.

M. *Boullay* est parvenu, à l'aide de son nouvel entonnoir, à former plusieurs litres d'éther en une seule opération.

A cet effet, on place sur un bain de sable une grande cornue de verre de la capacité de 15 à 20 litres, surmontée de deux tubulures : le col de cette cornue s'engage dans un grand ballon, aussi tubulé, à la suite duquel on place plusieurs flacons de l'appareil de *Woulf*, remplis jusqu'à moitié par une solution concentrée de sel marin. On place l'appareil garni en platine (*pl.* 2) sur l'une des tubulures de la cornue, et l'autre tubulure reçoit celui qui est garni en cuivre : les tubes mobiles servant de prolongement sont ajustés de manière à descendre à un pouce ou deux du fond de la cornue, et dirigés l'un et l'autre vers le centre.

Le tout étant ainsi disposé et luté avec soin, on échauffe par degré le bain de sable environ à 60 degrés du thermomètre centigr.; ensuite on introduit dans l'appareil en platine (1) 50 grammes d'acide nitrique pur à 36 degrés, et dans celui en cuivre une égale quantité d'alcool à 40 degrés. On ouvre en même tems ou alternativement les robinets inférieurs et la tubulure supérieure, de manière que les deux liquides arrivent et se rencontreut au fond de la cornue. On aperçoit aussitôt une vive effervescence, la presque totalité du mélange passe en vapeurs ; une partie

(1) On peut également se servir de l'appareil en cristal (*voyez* la planche n°. 1); mais il est moins commode.

se condense dans le ballon, tandis que le véritable éther se rend dans les flacons à la surface de la solution saline, où un mélange refrigerant, qu'on a préalablement placé autour des flacons, le liquéfie et le retient.

Aussitôt que le calme paraît rétabli dans l'intérieur des vaisseaux, on fait avec les mêmes précautions un nouveau mélange semblable au premier, et successivement on en ajoute de semblables jusqu'à ce que la capacité des récipiens ne suffise plus pour contenir les produits. Il faut à peine un quart d'heure d'intervalle entre chaque introduction, ce que M. *Boullay* a répété jusqu'à cent fois dans l'espace de vingt-quatre heures.

On peut, à la rigueur, se contenter d'un seul entonnoir, soit en cristal, soit en platine; alors on réunit l'alcool et l'acide, mais seulement à l'instant de les introduire.

L'éther nitrique a la propriété d'enlever l'or à l'acide nitro-muriatique. *Navier* a observé que cette teinture d'or, mise sur du verre ou sur quelque plaque métallique, s'évaporait et laissait la surface dorée.

Le phosphore se dissout dans l'éther nitrique, auquel il communique une faible vertu phosphorique.

Suivant M. *Brugnatelli*, si l'on verse de l'acide sulfurique sur de l'éther par l'acide nitrique, il produit une effervescence semblable à celle qui se manifeste pendant la décomposition d'un carbonate alcalin par un acide minéral.

Ether muriatique.

Un grand nombre de chimistes se sont occupés de la préparation de l'éther muriatique. *Scheele* et *Westrumb*

paraissent être les premiers qui aient obtenu cet éther en quantité notable. Le chimiste suédois annonce même que celui obtenu par le muriate de bismuth, retient constamment de l'acide muriatique. M. *Trommsdorff* fait la même observation (*voyez* le 32ᵉ. vol. des *Annales de Chimie*); ce chimiste dit aussi avoir trouvé l'éther muriatique composé d'hydrogène, de carbone et d'acide muriatique.

Pour préparer cet éther, d'après *Schèele* et *Westrumb*, procédé qui a été rectifié par *Pelletier*, on introduit dans une grande cornue tubulée un mélange de 8 parties d'oxide de manganèse et de 24 parties de muriate de soude; on ajoute ensuite 12 parties d'acide sulfurique et 8 d'alcool; on procède à la distillation, et on obtient une liqueur très-éthérée, pesant environ 30 décagrammes, dont on retire 13 décagrammes de bon éther, par la distillation et rectification.

M. *Thenard* pense que ce produit n'est qu'un mélange d'éther sulfurique et d'éther muriatique. (Voyez *Mémoires d'Arcueil*, tom. 1, pag. 153.)

Maets, et après lui M. *Basse*, a donné en 1801 le procédé suivant: on met dans une cornue 4 livres de muriate de soude fondu et purifié, sur lequel on verse succinctement un mélange d'alcool de 0,800, et d'acide sulfurique de *Nordhausen*, de 1,919, deux livres de chaque. On chauffe le bain de sable et on distille. On arrête l'opération dès qu'il y a deux livres de liqueur passée; on la remet sur le résidu, et l'on distille de nouveau jusqu'à ce qu'on ait un produit de seize onces. On agite ce produit contenant de l'éther avec l'ammoniaque qui le prive d'un excès d'acide muriatique; on le décante,

et l'éther ainsi obtenu est assez pur. Deux livres d'alcool lui ont donné 5 à 6 onces d'éther.

M. *Basse* a obtenu aussi de l'éther d'un alcool saturé par l'acide muriatique.

M. *Gehlen* qui a fait depuis des recherches sur l'éther muriatique, s'est servi pour sa préparation, de parties égales de liqueur de *Libavius* et d'alcool ; il a rectifié l'éther sur la soude. Cet éther est, d'après ce chimiste, le plus volatil des éthers, non acide, ayant une odeur et une saveur alliacées, soluble dans 50 parties d'eau, brûlant d'un flamme verte, et développant, par cette combustion, des vapeurs d'acide muriatique, quoique avant la combustion l'éther n'ait montré aucune action sur la teinture de tournesol, et sur le nitrate d'argent.

D'après *Gehlen*, l'éther serait composé de carbone, d'hydrogène et d'acide muriatique.

L'éther muriatique est aussi devenu l'objet des recherches de MM. *Thenard* et *Boullay*.

M. *Thenard* s'est procuré l'éther muriatique de la manière suivante. (Voyez *Mémoires d'Arcueil*, tom. 1)

On met dans une cornue capable seulement de contenir le mélange dans sa panse, partie égale en volume d'acide muriatique et d'alcool le plus concentré possible ; on les agite bien pour mettre en contact toutes leurs molécules ; cela fait, on jette dans la cornue tout au plus 3 à 4 grains de sable pour éviter les soubresauts qui, sans cette précaution, pourraient avoir lieu dans le cours de l'opération ; puis on la place à feu nu sur un fourneau ordinaire au moyen d'un grillage de fil de fer, et on y adapte un tube de *Welter* qui va se rendre dans un flacon à trois tubulures, double en capacité de la

cornue qu'on emploie et à moitié rempli d'eau à 20 ou 25°, de manière que le tube pénètre dans l'eau à la profondeur de 7 à 8 centimètres; ensuite on introduit dans la seconde tubulure un tube droit de sûreté; et dans la troisième, on en introduit un recourbé qui va s'engager sous des flacons pleins d'eau, au même degré que la précédente. Lorsque l'appareil est ainsi disposé, on chauffe peu-à-peu la cornue; et 20 à 25 minutes après que le feu est appliqué, on voit des bulles s'élever de la partie inférieure du liquide, et sur-tout de la surface des grains de sable. Ces bulles ne tardent point à se multiplier, et bientôt alors on obtient du gaz éthéré. Il passe en même tems de l'acide, de l'alcool et de l'eau, mais qui restent dans le premier flacon. De 500 grammes d'acide concentré, et d'un volume d'alcool égal à celui de ces 500 grammes d'acide, on peut retirer jusqu'à 20 et quelques litres de gaz éthéré parfaitement pur, et même jusqu'à 30 : mais on en retirera davantage, si lorsque le dégagement du gaz commence à se ralentir, on mêle de nouvel alcool avec le résidu, c'est-à-dire, avec la liqueur très-fortement acide qui reste dans la cornue, et dont le volume équivaut alors au moins aux deux cinquièmes du mélange d'où elle provient.

Ce gaz est absolument incolore; l'odeur en est fortement éthérée, et la saveur sensiblement sucrée. Il n'a aucune espèce d'action ni sur la teinture de tournesol, ni sur le sirop de violette, ni sur l'eau de chaux. Sa pesanteur spécifique, comparée à celle de l'air, est de 2,219 à 18° du therm. centigr., et à $0^m,75$ de pression. A cette même température et à cette même pression, l'eau en dissout son volume; à cette même pression en-

core, mais à + 11° de température, le gaz éthéré devient liquide. On peut s'en procurer une grande quantité à cet état, en se servant d'un appareil semblable à celui qui a été précédemment décrit : seulement au lieu d'engager le dernier tube sous un flacon plein d'eau, il faut le faire plonger dans une éprouvette longue, étroite, bien sèche et entourée de glace qu'on renouvelle à mesure qu'elle fond.

C'est dans cette éprouvette que le gaz éthéré seul arrive et se liquéfie entièrement; car une fois que les vaisseaux ne contiennent plus d'air, on peut, sans le moindre danger, en supprimer la communication avec l'atmosphère.

L'éther muriatique, à l'état liquide, est transparent et sans couleur; il ne rougit ni la teinture de tournesol, ni le sirop de violette. Son odeur est très forte; sa saveur est sucrée, ce qui est sur-tout frappant dans l'eau saturée d'éther. Il est très-soluble dans l'alcool; on peut à l'aide de l'eau en séparer une grande partie. Versé dans la main, il entre promptement en ébullition et produit du froid. A + 5° de température (th. cent.), il pèse 874, l'eau pesant 1000. Enfin, il ne se congèle point à une température de — 29° (ther. cent.).

Aux propriétés connues de cet éther, M. *Boullay* en a ajouté plusieurs qui lui sont particulières.

Si on l'agite quelque tems dans une dissolution nitro-muriatique d'or, il s'en sépare incolore, et sans avoir fait subir de changement à cette dissolution. Ce mélange au bout de quelques jours, prend une odeur très-marquée d'éther nitreux.

La solution de nitrate de mercure au *minimum*, est décomposée sur-le-champ par cet éther, et il résulte de

cette action réciproque, un précipité blanc, abondant de muriate de mercure.

Sa décomposition lente par le nitrate d'argent, a lieu au point de contact des deux liquides ; le précipité est noir, léger, se tenant facilement suspendu dans le milieu où il se forme.

Il a sur plusieurs résines et gommes-résines une action analogue à l'éther sulfurique. Il semble agir comme un corps plus sec, il blanchit le copal sans le gonfler ni le ramollir. Il dissout en plus grande proportion l'huile de succin rectifiée et en général les diverses huiles volatiles et les huiles fixes, que ne le fait l'éther sulfurique.

Il se colore peu sur l'indigo, dont il fluidifie une partie d'un très-beau bleu sans s'y mêler. La portion d'indigo, qui n'a pas éprouvé d'action, a un aspect cuivreux plus prononcé qu'auparavant. Il enlève à la cochenille concassée une partie colorante du plus beau rose, qu'il abandonne en s'évaporant.

Enfin, l'éther muriatique se forme à froid, plus lentement à la vérité, mais avec les mêmes circonstances que procure l'action du calorique; il suffit pour l'obtenir de cette manière, d'abandonner un certain tems de l'alcool saturé de gaz acide muriatique. Cette liqueur très-fumante dans les premiers momens, ne tarde pas à devenir d'une odeur plus agréable, et son simple mélange avec l'eau suffit pour en séparer une couche abondante de véritable éther, doué de toutes les propriétés indiquées.

Le procédé de M. *Boullay* consiste: 1°. à recevoir dans vingt-cinq onces d'alcool le plus rectifié, le gaz dégagé de quatre livres de sel marin purifié et desséché, par trois

livres d'acide sulfurique concentré. L'alcool ainsi chargé d'acide muriatique gazeux, en dissout de 16 à 18 onces, marque 17 à 18 degrés au pèse-acide, est très-fumant, répand des vapeurs suffocantes d'acide muriatique.

Etant introduit dans une cornue, 30 degrés de chaleur suffisent pour le faire bouillir et en dégager en abondance un gaz qui, lavé par une dissolution de sel marin placé au centre de l'appareil et reçu ensuite dans un ballon entouré de glace et de sel, s'y condense en éther muriatique pur, dans la proportion d'un cinquième environ de l'alcool employé.

M. *Boullay* a voulu voir s'il serait avantageux de réduire ces deux opérations à une seule : à cet effet, on place sur un bain de sable une cornue tubulée, dont le bec est engagé dans un ballon, de la tubulure duquel un tube courbé se rend sous une cloche pleine d'eau.

L'appareil ainsi disposé, exactement luté, et le ballon entouré d'un mélange refroidissant, on introduit dans la cornue :

Muriate de soude desséché, 2 livres.
Alcool à 40 degrés. . . } de chaque une livre.
Acide sulfurique à 66. . }

On distille, pour obtenir cet éther pur. M. *Boullay* indique les précautions suivantes :

1°. De laisser les matières en contact à froid pendant quarante-huit heures ;

2°. D'entretenir le mélange au-dessous de 90 degrés, température à laquelle l'éther sulfurique a coutume de se former ;

3°. De ne retirer que douze onces de produit.

Si l'on mêle le produit liquide avec le double de son poids d'eau distillée, elle se réduit à moitié de son volume, formant une couche d'éther agréable, très-volatil, brûlant avec une flamme verte; mais ne réunissant pas encore les véritables caractères de l'éther muriatique, préparé sans intermède.

M. *Boullay* s'est assuré que cet éther contenait de l'acide muriatique, en faisant passer le gaz dans une lessive de potasse bouillante, ainsi que dans l'acide nitrique chaud; l'ammoniaque a opéré aussi la décomposition de l'éther.

M. *Thenard* a de même décomposé cet éther par l'acide sulfurique et muriatique oxigéné, par les alcalis et le nitrate d'argent.

Ces deux chimistes ont conclu, comme les auteurs cités ci-dessus, que l'éther muriatique était une combinaison d'acide muriatique et d'alcool.

Si l'on envisage l'éther comme un composé d'acide muriatique et d'alcool, il faut supposer que ces deux substances aient la propriété de se neutraliser mutuellement; il faudrait de plus que l'acide muriatique eût une affinité plus forte pour l'alcool que pour les bases salifiables. Le muriate de potasse contient même moins d'acide muriatique que l'éther.

L'action de l'acide muriatique oxigéné sur l'alcool a été examinée de nouveau par M. *Thenard*. (*Mémoires d'Arcueil*, tom. 1).

Schèele, *Pelletier* et M. *Berthollet* s'étaient déja occupés de cet objet. M. *Berthollet* particulièrement avait vu que par la réaction de cet acide sur l'alcool, il se formait non-seulement une matière huileuse, mais encore de l'eau,

Quant à la manière dont l'acide muriatique oxigéné agit sur l'alcool, M. *Thenard* explique ainsi son action.

« En enlevant beaucoup d'hydrogène et peu de carbone à l'alcool, et formant beaucoup d'eau et peu d'acide carbonique, cet acide transforme l'alcool en deux matières : en substance huileuse et en substance facile à charbonner. »

L'éther fluorique n'est pas encore bien connu. M. *Gehlen* a cependant annoncé l'avoir obtenu en traitant le fluate de chaux par l'acide sulfurique et l'alcool. Le produit éthéré que ce chimiste a obtenu, a une odeur d'ail, une saveur analogue à celle des amandes amères, et dégage pendant la combustion des vapeurs acides.

L'alcool dissout facilement l'acide borique.

Cette liqueur, quand on l'allume, donne une flamme verte.

L'alcool dissout la potasse : c'est ce moyen que l'on a employé pour la purifier et l'obtenir cristallisée.

Il paraît que l'alcool se décompose partiellement en raison de sa forte attraction pour l'eau. Du carbone est mis à nu, il se forme une huile, et l'alcool ainsi potassé est d'une couleur rouge-brune.

On prépare en pharmacie deux médicamens connus sous les noms de *teinture de sel de tartre*, et *teinture des métaux*, ou *lilium de Paracelse*, en faisant digérer de l'alcali obtenu du tartre, dans de l'alcool.

Le *lilium de Paracelse* ne diffère de la teinture âcre de tartre, que parce que l'alcali qu'on emploie pour le préparer a été rendu caustique par la chaleur forte qu'on lui fait subir.

L'alcool dissout en général tous les sels déliquescens, et ne les laisse pas précipiter par l'eau.

Quelques sels mtalliques y sont aussi très-solubles ; tels que le sulfate rouge de fer, le nitrate de cuivre, les muriates de fer et de cuivre, le muriate oxigéné de mercure ; les sels cuivreux donnent une très-belle couleur verte à la flamme.

M. *Resal*, pharmacien à Remiremont, a annoncé avoir obtenu une cristallisation du nitrate de mercure dans l'alcool.

Il versa une dissolution de nitrate de mercure dans le double de son poids d'alcool. Il se forma, après plusieurs jours d'exposition au soleil dans un petit matras, deux espèces de sels, savoir ; de beaux prismes à quatre faces de nitrate de mercure, les uns cours et petits, d'autres larges et tronqués ; la seconde cristallisation présenta des tables minces verticales implantées les unes sur les autres. Au bout de quelques jours d'une nouvelle exposition au soleil de cette solution alcoolique, le sel cristallisé en tables se réduisit en conservant sa forme, tandis que les premiers cristaux formés ont conservé leur premier aspect. (*Bulletin de pharmacie*, tom. 1.)

On peut consulter la table de M. *Guyton-Morveau*, sur les degrés de solubilité des sels par l'alcool (*Voyez* le tableau).

Le savon est très-soluble dans l'alcool ; cette solution aromatisée, est ce que l'on nomme *essence de savon.*

Il y a des produits immédiats des végétaux qui sont solubles dans l'alcool, d'autres qui ne le sont pas : parmi ces deux classes, il y en a en même-tems de solubles dans l'alcool et dans l'eau, d'autres qui sont seulement solubles dans l'un des deux, d'autres qui ne le sont ni dans l'un ni dans l'autre ; tel est le corps ligneux.

Table de la dissolubilité des

SELS SOLUBLES.	SEL… S.
Nitrate de potasse, } *en petite*	Nitro-m…
——— de soude, } *quantité.*	Fluate
——— d'ammoniaque, *peu.*	———
——— de barite, *très-peu.*	Borate
——— de chaux.	Tartrat…
——— de magnésie.	———
——— d'alumine.	———
——— d'argent.	———
——— de cuivre.	Oxalate
——— de plomb.	
——— de fer.	——— …sse.
——— de zinc.	Acétate
——— de bismuth.	———
——— de cobalt,	———
Muriate de potasse.	———
——— de soude, *en très-petite quantité.*	
——— d'ammoniaque.	
——— de barite, *très-peu.*	
——— de chaux.	
——— de magnésie.	
——— de mercure oxigéné.	
——— de cuivre.	
——— de fer.	
——— de zinc.	
——— de cobalt.	

Parmi les substances solubles par l'alcool, on compte l'extractif, le sucre, quelques acides végétaux, tels que l'acide tartarique, l'acide oxalique, l'acide camphorique et l'acide benzoïque.

Si l'on distille au bain-marie l'alcool avec des plantes odorantes, on obtient un liquide odorant, qui a entraîné une certaine quantité d'huile volatile; ce qui fait qu'il blanchit avec l'eau : c'est ce qu'on appelle en pharmacie, *eaux distillées spiritueuses.*

Celles-ci doivent être obtenues par le nouveau procédé de M. *Duportal* dont il a été déja question. Ce procédé convient sur-tout au parfumeur, au liquoriste, car le produit qui en résulte est d'une saveur et d'une odeur bien plus agréables que par le procédé jusqu'ici en usage; la liqueur qu'on en prépare n'a pas besoin d'être conservée longtems pour offrir les qualités desirables.

Les huiles volatiles sont entièrement solubles dans l'alcool.

M. *Planche* a donné une table de la solubilité des huiles fixes dans l'alcool (*Bulletin de pharmacie,* tom. 1). L'alcool dont il s'est servi était rectifié à 40 degrés, aréomètre de *Baumé.*

Mille gouttes d'alcool ont été employées a chaque expérience; elles correspondent à environ 500 grains poids de marc.



Noms des huiles.	*Quantités dissoutes.*
Huile de ricin	toutes proportions.
— de pavot conservée un année	8 gouttes.
— de lin	6
— de noix	6
— de pavot nouvelle	4
— de faîne	4
— d'olives	3
— d'amandes douces	3
— de noisettes	3

Le camphre est aussi très-soluble dans l'alcool; il en est précipité en grande partie par l'eau.

C'est ainsi que l'on prépare, pour l'usage de la médecine, un médicament appelé *alcool camphré*.

L'alcool dissout les résines et les gommes-résines en partie; ces solutions portent le nom de *teintures*, d'*élixirs*, de *quintescences*, etc.

La solution d'une gomme-résine dans l'alcool étendu d'eau, donne d'abord un précipité résineux; mais l'eau reste encore colorée, et contient une partie de gomme en solution; ce qui prouve que l'alcool dissout, à l'aide de la résine, une petite portion de gomme, et réciproquement l'eau dissout une petite partie de résine, à l'aide de la gomme : c'est pourquoi il ne faut pas regarder l'analyse d'une gomme-résine par l'eau et l'alcool comme très-exacte. Les baumes se divisent aussi dans l'alcool.

Le benjoin par exemple, dans l'alcool, donne une teinture connue sous le nom d'*eau virginale*. Si l'on en met quelques gouttes dans de l'eau, aussitôt elle devient blanche : ce qui l'a fait appeler *lait virginal*.

L'eau ne décompose pas les teintures formées avec

les extracto-résineux, comme celles de rhubarbe, de safran, d'opium, etc., parce que ces matières sont également solubles dans ces deux liquides.

La propriété qu'a l'alcool de dissoudre les résines, a donné le moyen de les étendre à la surface des corps que l'on veut décorer ou préserver, ce qui forme les *vernis.*

Pour faire de très-beaux vernis, il faut employer des résines très-transparentes.

On ajoute quelquefois à ces teintures une certaine quantité d'huile volatile, telle que celle de térébenthine, ou celle de la grande lavande (huile d'aspic); elles donnent de la consistance au vernis, l'empêchent de sécher trop promptement, et servent enfin à lier les parties résineuses, lorsque l'alcool s'est évaporé.

Ainsi, la sandaraque, le mastic, le copal, la laque, la colophane, fournissent un très-beau vernis.

On prend, pour faire un vernis à l'alcool, ordinairement une partie de sang-dragon, 5 de succin, autant de gomme-laque et 100 parties d'alcool. On commence par pulvériser séparément ces substances; on met ensuite le succin dans l'alcool et on fait chauffer doucement, pour ne pas volatiliser l'alcool. Quand la moitié du succin est dissoute, on ajoute les deux autres résines, et on continue à chauffer, en augmentant un peu le feu, à mesure que la matière se dissout, ayant soin cependant de ne pas passer 60 degrés. En chauffant ainsi, l'alcool acquiert une couleur rouge foncée, on arrête alors l'opération, si tout ne s'est pas dissout; on décante et on a le vernis à l'alcool. Ce vernis se dessèche très-

promptement et ne s'écaille pas, mais il se laisse attaquer par l'eau : on ajoute ordinairement un peu de safran qui lui donne la couleur d'or. C'est de cette manière qu'on l'applique sur le cuivre après l'avoir bien décapé ; on fait chauffer légèrement, et on applique le vernis avec un pinceau, de manière à ce que les coups de pinceau ne paraissent pas ; il se dessèche très-vîte.

Ce vernis s'emploie ordinairement sur les instrumens en cuivre, particulièrement ceux de physique.

Les usages de l'alcool sont très-multipliés ; c'est un puissant excitatif ; il sert aussi à conserver des matières animales.

§. II.

Fermentation acide.

Presque toutes les substances végétales mortes, même celles qui ne renferment pas de sucre, sont susceptibles de produire de l'acide acétique ; la fermentation exige une substance délayée dans l'eau, une température de 18 à 25 degrés. Le contact de l'air n'est pas de rigueur, car l'acide acétique se forme dans des flacons remplis et parfaitement bouchés.

La fermentation acide s'opère sans le moindre mouvement et sans aucun dégagement de gaz. Il est probable que l'acide tartarique, les mucilages et d'autres substances se convertissent en acide acétique. Il est essentiel d'accélérer la fermentation ; car il arrive une époque où l'acide acétique lui-même se décompose.

Le mucilage paraît jouer un rôle important dans la fermentation acide; il paraît être pour elle ce que le sucre est à la fermentation vineuse.

M. *Berthollet* a exposé un mélange de gluten et de fécule bien lavés, délayé dans l'eau, à une température un peu élevée; il forma promptement de l'acide acétique sans indice de liqueur vineuse.

La théorie de la fermentation acide n'est pas encore bien claire. Selon *Fabroni*, l'oxigène de l'air n'influe pas sur la fermentation du vinaigre; il se produit uniquement par la décomposition du mucilage très-oxidé qui se trouve dans le vin : il se foude sur cette expérience, que si l'on renferme du mucilage avec du vin pendant longtems à une température moyenne il se convertit en bon vinaigre. Le vin naturellement mucilagineux, s'acidifie plus lentement qu'un autre.

M. *Berthollet* (*Statique chimique*, tom. 2), attribue la formation du vinaigre plus particulièrement au gluten sur la fécule, ou à une substance analogue, quoiqu'il adopte qu'une petite quantité de vinaigre puisse être formée par la fermentation vineuse ou par l'action de l'oxigène sur le vin.

Boerhaave appelait fermentation acéteuse, l'opération par laquelle le vin passait à l'état d'acide.

Tous les vins sont également propres à former du vinaigre. On en fait aussi avec le cidre, le poiré, les gommes; les fécules amylacées dissoutes dans l'eau bouillante, passent aussi à la fermentation acide.

Le lait ou le sérum du lait, mêlés avec du miel, donnent également un vinaigre.

Souvent on retire le vinaigre de la lie : on exprime, au moyen de la presse, tout le vin qu'elle peut contenir ; on met la liqueur dans des tonneaux, dans un endroit chaud, et on la laisse fermenter.

En général, c'est le vin de raisin que l'on emploie pour préparer cette liqueur acide.

Pour changer le vin en vinaigre, on le mêle avec sa lie et son tartre ; on le place dans un lieu dont la température soit assez chaude, comme de 18 à 25 degrés ; on agite la liqueur, et dès-lors il s'excite un mouvement assez vif, accompagné de chaleur, que l'on arrête de tems en tems, afin d'empêcher la fermentation de s'emporter trop fortement ; la liqueur s'échauffe et se trouble ; elle offre une grande quantité de filamens ; elle exhale une odeur vive, et absorbe beaucoup d'air.

A mesure que le vinaigre s'éclaircit, il se dépose beaucoup de lie : cette lie est très-analogue à la matière fibreuse.

Dans les arts, on suit divers procédés pour faire du vinaigre : celui de *Boerhaave* est le plus usité. (*Voyez* ses *Elémens de Chimie.*)

M. *Héber,* de Berlin a indiqué une nouvelle méthode de faire du vinaigre.

Elle consiste à exposer à une température convenable un mélange de 72 parties d'eau, et de 4 parties d'esprit de grain rectifié ; après deux mois, l'acétification est achevée.

En examinant les expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* sur les acides empyreumatiques, on reconnaîtra que l'acide acétique n'est plus un produit nécessaire de la

fermentation vineuse, puisqu'il peut se former sans aucune fermentation.

L'action décomposante du feu produit cet acide en dissociant les principes constituans des matières végétales, conversion qui est accompagnée de formation d'eau, d'huile, d'acide carbonique gazeux et de carbone qui se précipite.

Cette propriété a conduit MM. *Mollerat*, à tirer un parti avantageux de la carbonisation du bois. Ils ont formé à Pellersy, près Nuits, département de la Côte-d'Or, un établissement où ils carbonisent le bois dans des appareils fermés. Ils sont parvenus à décolorer et à purifier l'acide acétique, et leur vinaigre remplace avantageusement celui obtenu par fermentation.

Beaucoup de substances fort différentes du vin contiennent des acétates: telles sont les sèves gardées seulement quelques heures, les terreaux, le tan échauffé, les eaux où s'aigrissent l'amidon, les légumes, les fruits aigres exposés quelques heures à un air chaud, le lait, les gelées animales, cette partie des urines nommée l'urée, en s'aigrissant, fournissent une assez grande quantité de cet acide.

L'action des acides puissans, tels que le sulfurique, le nitrique, le muriatique oxigéné, peut former cet acide sur les composés végétaux, comme le sucre, la gélatine, etc. Il se forme, outre l'acide acétique, de l'eau et de l'acide carbonique, souvent de l'acide oxalique et de l'acide malique.

On distingue dans le commerce deux sortes de vinaigre: le *rouge* et le *blanc*; cette différence de couleur provient du vin employé.

Cette liqueur contient, outre l'acide acétique, un peu d'alcool une certaine quantité de tartre, une matière extractive colorante, une matière animale qui est cependant plus abondante dans le vinaigre retiré de graines céréales, un peu de mucilage, de l'acide malique et de l'acide citrique. On y trouve encore du sulfate de potasse et un peu de sulfate de chaux.

A. *Du Vinaigre,*

Le vinaigre a une saveur aigre; il rougit les couleurs bleues végétales. Sa pesanteur spécifique varie de 1,0135 à 1,251.

Exposé à la gelée, on le concentre; l'eau surabondante se gèle, et l'acide est plus condensé: c'est ce qu'on appelle *vinaigre concentré à la gelée.*

Schèele a indiqué un procédé bien simple, à l'aide duquel on peut conserver le vinaigre.

On met le vinaigre dans une ou plusieurs bouteilles, on les place dans une chaudière pleine d'eau sur le feu. On laisse l'eau bouillir un moment, on retire ensuite les bouteilles.

Le vinaigre, ainsi préparé, se conserve plusieurs années.

Celui qui provient d'un vin généreux ne s'altère pas par le tems. Un bon vinaigre a une odeur très-pénétrante; il contient toujours un peu d'alcool et un peu de sucre. Il prend une couleur bleue verdâtre par les acides; le muriate d'étain lui enlève la matière colorante.

On peut essayer le vinaigre en y versant de l'acétate de plomb. Lorsqu'il se forme un précipité, il faut examiner s'il provient de l'acide sulfurique ou de l'acide tartarique.

Si l'acide nitrique dissout entièrement le précipité, le vinaigre est exempt d'acide sulfurique.

Il faut aussi avoir égard à la petite quantité de sulfate de potasse que contient le vinaigre.

On reconnaît la falsification du vinaigre par les graines de paradis, les graines du *daphne mezereum*, les racines de pyrètre, le poivre, etc., en le faisant évaporer à consistance de syrop. Si la saveur du résidu n'est pas non-seulement acide, mais aussi âcre et brûlante, on peut compter sur la présence de ces substances. On découvre encore mieux ces falsifications en saturant l'acide par un alcali : dans ce cas, la saveur âcre est encore plus sensible.

Pour décolorer le vinaigre, d'après M. *Figuier*, de Montpellier, on prend un litre de cet acide, qu'on mêle avec 45 grammes de charbon d'os, préalablement traité par l'acide muriatique, lavé et séché; on agite de tems en tems. Au bout de deux ou trois jours on filtre à travers un papier joseph.

Le vinaigre est très-employé en pharmacie. On en prépare des vinaigres simples ou composés, connus sous le nom de *vinaigres médicinaux*.

On les obtient par infusion et par macération : tels que les vinaigres de *scille*, *colchique*, des *quatre voleurs*, de *sureau*, d'*estragon*.

Quelquefois on le distille sur des plantes aromatiques dont il se charge du principe odorant; tel est le *vinaigre de lavande distillée*.

Mêlé avec le miel, on fait des préparations qui portent le nom d'*oximels*.

Avec le sucre, on prépare le *sirop de vinaigre*, et si

l'on y ajoute des framboises, il porte le nom de *vinaigre framboisé.*

Si l'on expose le vinaigre à une chaleur douce, il s'altère, perd sa partie spiritueuse, dépose une grande quantité de flocons et de filameus muqueux, et prend une odeur et une saveur putrides.

Si, lorsqu'il est concentré, on le fait évaporer dans une capsule plate, on peut, en approchant le feu, l'enflammer comme l'alcool.

On purifie le vinaigre par la distillation. A cet effet, on choisit du vinaigre, le plus fort possible, on l'introduit dans une cornue de verre que l'on pose sur un bain de sable; on y adapte un grand ballon, et on lute les jointures.

On donne d'abord un feu très-doux, que l'on augmente par degrés; il faut aussi avoir soin de rafraîchir le ballon avec des linges mouillés. Les premières portions qui passent sont faibles; mais bientôt après l'acide acétique monte, et il est d'autant plus fort, qu'il passe plus tard : c'est ce qu'on appelle *vinaigre distillé.* Il reste un résidu brun, appelé autrefois *sapa aceti;* il contient une grande quantité d'acide acétique concentré.

B. *De l'Acide acétique étendu d'eau* (appelé autrefois acide acéteux, vinaigre distillé).

Cet acide débarrassé de son principe colorant, du tartre, et de cette lie qui est toujours plus ou moins abondante, est d'une transparence parfaite, d'une odeur agréable, d'une saveur aigre, piquante, rougissant les

couleurs bleues végétales, s'évaporant au feu tout entier, ce qui prouve qu'il est plus volatil que décomposable.

Il n'a aucune action sur les corps combustibles; il s'unit à l'eau en toutes proportions.

On ne connaît pas encore bien l'action des acides forts sur l'acide acétique.

Cet acide s'unit à presque toutes les terres.

Pour former ces sels, on prend les terres à l'état de carbonates, on verse dessus du vinaigre distillé qui les dissout en en dégageant l'acide carbonique.

Si l'on évapore lentement, on parvient à en faire cristalliser quelques-uns.

L'acétate d'alumine s'obtient en décomposant l'acétate de plomb par l'alun. Dans les manufactures, on sature préalablement l'acide sulfurique de l'alun par la craie, on ajoute aussi de l'amidon à l'acétate d'alumine, pour l'épaissir et pouvoir l'appliquer sur la toile.

Ce sel sert de mordant à la plupart des couleurs.

M. *Gay-Lussac* a remarqué que, lorsqu'on chauffe une dissolution d'acétate d'alumine, elle se trouble et laisse déposer une grande quantité d'alumine. Par le refroidissement, le précipité disparaît et la liqueur devient transparente. La chaleur porte, suivant ce chimiste, les molécules d'acide et d'alumine hors de leur sphère d'activité et détermine leur séparation. (*Annales de Chimie*, tome 74.)

Les acétates de chaux et de magnésie se ressemblent beaucoup; mais on les distingue facilement en ce que le premier est très-peu déliquescent, tandis que le second l'est beaucoup; en outre l'acétate de magnésie est précipité par l'eau de chaux et par l'ammoniaque.

Crollius est le premier qui ait décrit l'acétate de chaux. On le prépare en faisant dissoudre un carbonate calcaire dans l'acide acétique; la solution évaporée jusqu'à pellicule, donne un sel cristallisé en aiguilles prismatiques d'un éclat soyeux. Sa pesanteur spécifique est, selon *Hassenfratz*, de: 1,005. Il a une saveur amère, aigre à cause de son excès d'acide; il est soluble dans l'eau et inaltérable à l'air. M. *Guyton-Morveau* a conservé une belle ramification soyeuse de ce sel dans un vase, muni d'un couvercle de papier, sans qu'il ait subi aucun changement. La chaleur décompose l'acétate de chaux, l'acide s'en dégage et le décompose en partie; les alcalis purs et carbonatés en précipitent la chaux.

L'acétate de chaux était autrefois employé sous les noms de *solutio oculorum cancri*, *solutio margaritarum*, *solutio corallorum*, etc.

Selon *Wenzel*, 240 parties d'acide acétique demandent 125 parties de chaux pour être saturées.

D'après *Maret*, 100 parties d'acétate de chaux, contiennent 50 parties de chaux. *Higgins* donne les rapports suivans: chaux 38,7, acide acétique 64,3.

La magnésie pure se dissout dans l'acide acétique à l'aide de la chaleur; celle qui est carbonatée s'y dissout plus promptement. La solution évaporée laisse une masse gluante. La saveur de ce sel est d'abord douceâtre et ensuite amère. Sa pesanteur spécifique est, selon *Hassenfratz*, de: 1,378. Il se dissout facilement dans l'eau et l'alcool; il est déliquescent et est décomposé par le calorique. Selon *Wenzel*, 210 parties d'acide acétique exigent 113 $\frac{3}{4}$ parties de magnésie pour le saturer.

La combinaison de l'acide acétique avec la glucine a

été depuis peu examinée par M. *Vauquelin* (*Annales du Muséum*, tom. 15).

Suivant ce chimiste, la dissolution de glucine dans l'acide acétique reste toujours légèrement acide, quoiqu'on ajoute un excès de terre, qu'on évapore la liqueur à siccité et qu'on reprenne par l'eau.

La saveur de l'acétate de glucine est très-sucrée et astringente; quand ce sel contient un excès d'acide, cette saveur ressemble beaucoup à celle du sirop de vinaigre; sa dissolution n'est pas précipitée comme celle d'yttria par l'oxalate d'ammoniaque, ni le tartrate de potasse, mais elle l'est par le phosphate de soude.

L'infusion de noix de galle y forme un précipité floconneux, jaunâtre; mais si la glucine contient du fer, comme cela arrive quelquefois, quoiqu'ayant été dissoute dans le carbonate d'ammoniaque, le précipité par la noix de galle est légèrement purpurin.

Il en est de même avec le prussiate de potasse, c'est-à-dire que le précipité est blanc s'il n'y a pas de fer, et légèrement bleu si la glucine contient quelques traces de ce métal.

L'acétate de glucine ne peut jamais cristalliser; sa dissolution se réduit sous forme de gomme épaisse qui, en se desséchant, se divise en petites lames minces, transparentes et brillantes. Ainsi desséché il se redissout entièrement dans l'eau, et est toujours acidule.

L'acétate d'yttria, suivant M. *Vauquelin*, est soluble, cristallisable, très-sucré et astringent; il est toujours acidule quoiqu'il refuse de dissoudre de nouvelles quantités de terre.

Ce sel est précipité par l'oxalate d'ammoniaque, les tartrate et citrate de potasse : celui de glucine ne l'est pas.

L'acétate de zircone ne cristallise pas. La dissolution évaporée jusqu'à siccité laisse une poudre qui n'attire pas l'humidité. Il a une saveur astringente, très-soluble dans l'eau et dans l'alcool. La chaleur le décompose moins facilement que l'acétate d'alumine. Tous les alcalis et les terres décomposent ce sel.

On peut encore saturer la solution aqueuse du sulfure de barite par le vinaigre distillé, séparer le soufre précipité et faire évaporer lentement, alors le sel cristallise en prismes tétraèdres qui sont très-transparens. Il est légèrement efflorescent à l'air, très-soluble dans l'eau, et cette solution se convertit facilement en carbonate.

La potasse et la soude en séparent la barite, mais l'ammoniaque n'y forme pas de précipité.

C'est un très-bon réactif pour reconnaître la présence de l'acide sulfurique dans le vinaigre.

L'acétate de strontiane se prépare de la même manière; il en diffère en ce qu'il cristallise moins facilement : il est plus soluble dans l'eau et un peu soluble dans l'alcool.

L'acide acétique forme avec les alcalis des sels qui sont tous très-solubles dans l'eau et solubles dans l'alcool.

Raimond Lulle est le premier qui ait donné une description exacte de l'acétate de potasse, que l'on appelait *terre foliée du tartre*, *tartre régénéré*.

Pour préparer ce sel on fait dissoudre de la potasse obtenue du nitrate ou du tartre, ou de la potasse carbonatée du commerce, purifiée préalablement dans une

petite quantité d'eau; on la verse dans le vinaigre distillé jusqu'à la presque saturation, c'est-à-dire, en laissant un notable excès d'acide. Par ce moyen il est presque impossible de craindre la réaction de l'alcali sur la matière qui colore la terre foliée. On évapore ensuite jusqu'à pellicule, en maintenant toujours un excès d'acide ; on laisse refroidir jusqu'au lendemain pour laisser cristalliser les sels qui peuvent se trouver dans la potasse du commerce; on décante et on ajoute encore du vinaigre distillé, s'il est nécessaire. Lorsque l'évaporation est poussée au point d'obtenir la fusion aqueuse, on fait dessécher avec beaucoup de précaution la terre foliée; on la dissout ensuite dans une très-petite quantité d'eau, et on filtre pour séparer quelques portions de la matière colorante provenant du vinaigre distillé ajouté pendant l'évaporation, et on dessèche de nouveau. M. *Fremy*, pharmacien à Versailles, obtient ainsi une terre foliée non alcaline de la plus grande pureté.

C'est sur-tout vers la fin de l'opération qu'il est extrêmement important de maintenir un excès d'acide; car, quelque léger que soit l'excès d'alcali, son action sur la matière colorante deviendrait telle, lors de la concentration de la liqueur, qu'il serait extrêmement difficile, même par le charbon, de décolorer l'acétate.

M. *Fremy* et M. *Bernouilly*, de Bâle, ont aussi proposé de verser la liqueur d'acétate de potasse sur un filtre de charbon, et d'évaporer ensuite jusqu'à siccité.

Les auteurs ont conclu que la matière qui colore l'acétate de potasse appartient à une substance végétale contenue dans le vinaigre distillé, et que cette matière colorante est détruite par le charbon.

Si l'on veut obtenir la terre foliée bien cristallisée, il faut faire rapprocher la liqueur saturée dans une capsule de verre, au bain de sable, à une douce chaleur, jusqu'à consistance de sirop clair, et l'on obtient par le repos et le refroidissement des cristaux en aiguilles parfaitement purs et très-blancs.

L'acétate de potasse a une saveur piquante et chaude.

Ce sel attire l'humidité de l'air; il est très-soluble dans l'eau. Dissout dans deux parties d'eau distillée, on forme la liqueur appelée *liquor kali acetici*.

Distillé dans une cornue ce sel est décomposé : on obtient de l'eau mêlée d'un peu d'acide, une huile empyreumatique, et il se dégage une très-grande quantité de gaz acide carbonique mêlé de gaz hydrogène carboné.

Le résidu de la distillation donne du carbonate de potasse; si l'on chauffe fortement et longtems, on peut obtenir de la potasse pure.

L'acide sulfurique le décompose.

A cet effet, on verse dans une cornue tubulée une partie de cet acide concentré sur deux d'acétate de potasse; on adapte un récipient à la cornue et on la pose sur un bain de sable. A une douce chaleur il se dégage une petite quantité d'acide sulfureux et de l'acide acétique. On trouve dans la cornue du sulfate de potasse.

Les acides nitrique, muriatique, tartarique et oxalique décomposent aussi ce sel.

Ce sel précipite beaucoup de dissolutions métalliques à l'aide des attractions doubles. Distillé avec l'acide arsenieux, on obtient un produit volatil, fétide, qui fume et s'enflamme spontanément à l'air. (*Voyez* aussi l'article *Acide arsenieux.*)

L'acétate de potasse est très-soluble dans l'alcool : celui du commerce, qui ne s'y dissout pas entièrement, contient sans doute un peu de sulfate ou autre sel à base de potasse.

L'acide acétique dissout aussi avec effervescence le carbonate de soude.

Baron a le premier examiné ce sel, qu'on appelait *terre foliée cristallisée.* On le prépare ordinairement en ajoutant au vinaigre distillé du carbonate de soude; on fait évaporer la liqueur, qui doit avoir un léger excès d'alcali, jusqu'à pellicule, et l'on obtient par le refroidissement des cristaux en prismes striés.

Ce sel cristallise très-facilement et n'attire pas l'humidité de l'air; il a une saveur âcre, un peu amère. Sa pesanteur spécifique, d'après *Hassenfratz*, est de 2,1. S'il contient un excès de soude, il est efflorescent à l'air : il se dissout dans l'alcool.

Lorsqu'on le chauffe, son eau de cristallisation se volatilise; à un feu plus intense, il fond et donne à la fin les mêmes produits que l'acétate de potasse.

Selon *Wenzel*, 120 grains de carbonate de soude exigent pour leur saturation 376 $\frac{3}{7}$ grains d'acide acétique : le premier contient 71 $\frac{1}{2}$ grains de soude; la proportion de la soude pour l'acide serait, d'après cela, comme 157 $\frac{3}{7}$ est à 240.

En donnant un bon coup de feu en distillant les acétates alcalins, on a pensé qu'ils laissaient un résidu qui forme un pyrophore très-actif. M. *Proust* croit qu'ils n'ont cette propriété que lorsqu'ils sont encore chauds, parce qu'alors ils peuvent s'enflammer, comme il arrive au charbon de bois quand on le découvre trop tôt. Les résidus pyropho-

riques, suivant le même chimiste, sont ceux qui proviennent des acétates terreux et métalliques, lesquels présentent à l'atmosphère un charbon suffisamment divisé pour pouvoir obéir à l'attraction de l'oxigène, tandis qu'aux acétates alcalins, le charbon étant trop empâté par les matières salines qu'ils contiennent, l'effet ne peut avoir lieu.

L'acide acétique et l'ammoniaque s'unissent ensemble; le produit se nomme *esprit de Mindererus*, acétate d'ammoniaque : on le prépare pour l'usage pharmaceutique en saturant le vinaigre distillé par le carbonate d'ammoniaque.

M. *Destouches* a publié un autre procédé; il consiste à prendre 3 onces d'acétate de potasse dissoute dans 1 once ½ d'eau froide; d'autre part, à faire dissoudre 2 onces de sulfate d'ammoniaque dans 4 onces d'eau. On mêle les deux dissolutions, il se forme un précipité de sulfate de potasse; on filtre la liqueur lorsqu'elle est froide : on obtient ainsi 8 onces d'acétate d'ammoniaque saturé.

M. *Deyeux* a judicieusement observé que, comme médicament, il est préférable de suivre le procédé décrit par *Mindererus*. Lorsque cet auteur fit connaître ce remède, il indiqua les propriétés qu'il assurait lui avoir reconnues : il ne s'embarrassait pas si le mélange d'acide acétique et d'ammoniaque donnait un sel parfaitement neutre, ou s'il était avec excès d'ammoniaque; il voulait seulement que l'acide fût uni au carbonate d'ammoniaque jusqu'à cessation d'effervescence, parce qu'il avait remarqué que c'était à ce point qu'on avait le produit dont il s'était servi avec succès.

L'acétate d'ammoniaque prend difficilement la forme concrète; on peut cependant, avec beaucoup de précau-

tion, l'obtenir cristallisé : ce sont des cristaux en aiguilles, dont la saveur est chaude et piquante, et qui attirent l'humidité de l'air.

La chaux, la strontiane, la barite, les alcalis et les acides décomposent ce sel.

Nous avons fait, M. *Vogel* et moi, quelques expériences dans l'intention d'obtenir ce sel cristallisé; à cet effet, on a mêlé parties égales de muriate d'ammoniaque et d'acétate de chaux bien desséchés; on a distillé ce mélange dans une cornue placée sur un bain de sable. Il passa d'abord une liqueur blanche consistant en acétate d'ammoniaque liquide que l'on a séparé; le col de la cornue s'est trouvée ensuite tapissé d'un sel blanc en très-belles aiguilles longues : il resta dans la cornue du muriate de chaux mêlé de carbone et de carbonate de chaux. La quantité du sel concret obtenue fut plus considérable en employant le sulfate d'ammoniaque avec l'acétate de chaux.

Nous avons aussi distillé le muriate et le sulfate d'ammoniaque avec l'acétate de plomb. Le premier a rendu très-peu d'acétate d'ammoniaque cristallisé; quoique le muriate d'ammoniaque et l'acétate de plomb fussent parfaitement neutres, il s'est dégagé une très-grande quantité d'ammoniaque.

Avec le sulfate d'ammoniaque et l'acétate de plomb il y eut abaissement de température : de 15 degrés le thermomètre est descendu à 5 degrés. On obtint par la distillation une assez grande quantité d'acétate d'ammoniaque sublimé.

Ce sel est extraordinairement déliquescent; il se liquéfie très-promptement à l'air. Le mélange de l'acétate de plomb

et du sulfate d'ammoniaque s'humecte de même avec une très-grande facilité.

L'acide acétique attaque aussi les substances métalliques.

Tous les oxides métalliques sont susceptibles de se dissoudre dans l'acide acétique. Plusieurs métaux s'y dissolvent même sans être préalablement oxidés; c'est alors que l'eau se décompose, et il se dégage du gaz hydrogène.

Si on met des oxides d'*argent* et d'*or* avec l'acide acétique, ils se dissolvent et on obtient des acétates.

On peut encore préparer ce sel en versant de l'acétate de potasse dans du nitrate d'argent.

Suivant *Chenevix*, on obtient un acétate d'argent en aiguilles nacrées, grisâtres, si on emploie le vinaigre, et blanches, très-légères, très-douces au toucher, si on les forme avec l'acide pur.

D'après les expériences de *Wenzel*, une demi-once de son acide acétique dissout 37 grains et demi d'oxide d'argent égal à 29 $\frac{1}{8}$ d'argent métallique.

Les rapports entre l'argent et l'acide sont comme 101 $\frac{4}{7}$ à 240.

L'argent est précipité de sa dissolution acétique par le zinc, le fer, le plomb, le cuivre et le mercure.

La *limaille de fer* se dissout dans l'acide acétique avec une légère effervescence; la liqueur prend une couleur brune foncée; on obtient des cristaux avec difficulté.

L'acétate de fer au *minimum* se prépare, selon *Davy*, en dissolvant le sulfure de fer dans l'acide acétique.

Par l'évaporation du liquide, il se forme de petits cristaux d'une couleur verte. Ce sel a une saveur douceâtre, astringente.

A l'air et par l'action de la chaleur on obtient l'acétate au *maximum*.

L'acétate de fer au *maximum* est une liqueur brune-rougeâtre incristallisable, qui donne une gelée par l'évaporation; cette masse exposée à l'air se liquéfie facilement. Lorsqu'on la dissout dans l'eau, il s'en sépare de l'oxide de fer qui retient probablement une partie d'acide acétique.

Ce dernier sel est très-fréquemment employé dans les imprimeries de toile de coton sous le nom de *mordant de fer*.

On le prépare selon *Ashworth* en faisant dissoudre une partie de minium, de litharge ou tout autre oxide de plomb dans 16 parties d'acide acétique à la température de l'eau bouillante. On verse la dissolution dans un vase contenant du fer, et on retire le liquide au bout de deux jours de repos.

Dans quelques fabriques on emploie du sulfate de fer que l'on décompose par l'acétate de plomb; on peut oxider aussi la féraille par l'action réunie de l'air et de l'humidité, et la dissoudre dans un vinaigre impur ou dans l'acide pyroligneux.

En pharmacie on prépare plusieurs médicamens par la combinaison de l'acide acétique avec le fer.

L'acétate de fer a une saveur styptique.

Il est décomposé par le feu, l'eau de chaux et les alcalis. L'ammoniaque en sépare sur-tout le fer à l'état d'oxide presque noir.

L'infusion de noix de galle versée dans une dissolution acéteuse de fer, donne une encre très-noire.

Le *zinc* se dissout dans l'acide acétique, il se dégage du gaz hydrogène.

On obtient, par évaporation, des cristaux en lames plates.

L'acétate de zinc fulmine sur les charbons, et répand une petite flamme bleuâtre.

L'acétate de zinc, selon *Chenevix*, se liquéfie dans son eau de cristallisation.

Les alcalis le décomposent, et en précipitent un oxide blanc.

L'acide acétique a peu d'action sur l'*antimoine métallique;* il attaque beaucoup mieux ses oxides.

Selon *Wenzel*, la solution ne donne pas des cristaux après l'évaporation; mais il reste une masse saline, jaunâtre, soluble dans l'eau. *Angelus Sala* a employé ce sel comme vomitif.

L'acide acétique a une action très-faible sur le *bismuth*, mais il dissout son oxide. On peut obtenir ce sel en versant de l'acétate de potasse dans du nitrate de bismuth. Selon *Wenzel*, l'acide acétique dissout une plus grande quantité de bismuth métallique que de carbonate de bismuth. Une demi once de son acide acétique peut dissoudre 4 ½ grains du premier et 1 grain du second. La dissolution a une saveur acerbe, elle est toujours avec excès d'acide. On peut l'étendre d'eau sans qu'il se forme de précipité. Elle ne cristallise point; évaporée à siccité, il reste une masse jaune insoluble dans l'eau.

Le *colbalt* est à peine attaqué par l'acide acétique; mais l'oxide de ce métal se dissout facilement dans le vinaigre radical à l'aide de la chaleur. Selon *Wenzel*, 240 grains d'acide acétique dissolvent 108 grains d'oxide de cobalt; la couleur de cette dissolution est d'un brun foncé, donne par l'évaporation un sel qui devient bleu par la chaleur,

et qui passe au rouge après le refroidissement ; il attire l'humidité de l'air. La dissolution peut servir d'encre de sympathie.

L'acide acétique attaque difficilement l'*étain*, mais il dissout bien ses oxides. La dissolution est blanche, d'une saveur douceâtre. D'après *Lemery* et *Guyton-Morveau*, on peut obtenir ce sel en cristaux : ce sont des prismes circulaires.

L'acétate d'étain au *maximum* ne cristallise pas d'après *Thomson*, mais l'acétate au *minimum* cristallise.

Comme on mesure ordinairement le vinaigre avec des vases d'étain, M. *Vauquelin* a fait des recherches sur l'action spontanée du vinaigre sur des vaisseaux d'étain. Il trouva qu'une petite quantité d'étain était dissoute, ainsi qu'un peu de plomb, si le métal en contenait $\frac{1}{6}$; mais cela n'a lieu qu'à l'endroit du vase exposé au contact de l'air.

A l'aide d'une digestion continuée, l'acide acétique dissout une petite quantité d'*oxide de manganèse*. D'après *Chenevix*, l'acétate de manganèse cristallise en lames rhomboïdales ; il se liquéfie à une haute température.

L'acétate de nickel s'obtient, d'après M. *Tupputi*, en décomposant le carbonate de nickel par l'acide acétique, ou en faisant bouillir l'hydrate de ce métal avec ce même acide. La dissolution évaporée cristallise confusément. Ce chimiste croit pourtant y avoir aperçu des prismes à quatre pans.

Ce sel a une couleur vert de chrysoprase ; il a une saveur plus sucrée que celle de tous les autres sels à même base. Il est soluble dans six parties d'eau à 10°, insoluble dans l'alcool à 40° et légèrement efflorescent.

D'après *Chenevix*, l'acétate de nickel exposé au feu, laisse dégager son acide; il devient noir, et retient, après l'opération, un peu de charbon; il perd 6,261 sur 10,000.

L'acétate de mercure se forme par voie de double échange; si l'on fait cet échange lentement, on a l'acétate de mercure cristallisé en petits feuillets nacrés.

A cet effet, on verse de l'acétate de potasse dans une dissolution de nitrate de mercure au *minimum* (il faut que ces dissolutions soient très-concentrées); l'acide nitrique s'unit à l'alcali; et l'oxide de mercure se combine avec l'acide acétique, et se précipite sous la forme de paillettes blanches. On filtre le mélange, et l'acétate mercuriel reste sur le filtre.

Lichtenberg a donné le procédé suivant : on précipite le nitrate de mercure au *minimum* fait à froid, avec beaucoup d'eau de chaux; on verse sur le précipité obtenu de l'acide acétique, et l'on chauffe; on ajoute ensuite à la liqueur chaude de l'acide acétique concentré jusqu'à ce que tout l'oxide soit dissout; on filtre promptement, et on fait cristalliser.

L'acide acétique peut aussi dissoudre le mercure à l'état d'oxide. Il suffit de faire bouillir cet acide sur l'oxide rouge de mercure. La liqueur devient blanche et s'éclaircit lorsqu'elle est bouillante; on la filtre : elle précipite par le refroidissement des cristaux argentés en paillettes. On donnait autrefois à cet acétate le nom de *terre foliée mercurielle*, ou *sel acéteux mercuriel de Keyser*.

Ce sel a une saveur âcre et métallique. A une température moyenne il exige 40 parties d'eau pour se dissoudre; à la chaleur bouillante il se décompose, pourvu

qu'on n'ajoute pas à la liqueur un excès d'acide. Il est insoluble dans l'alcool. Les alcalis fixes en séparent de l'oxide jaune de mercure. A la distillation sèche, il passe de l'acide acétique, de l'acide carbonique, du gaz hydrogène carboné, et à la fin du mercure métallique.

M. *Proust* a remarqué que lorsqu'on prépare l'acétate de mercure par l'oxide rouge de mercure, ou par le turbith, ces combinaisons ne se ressemblaient point dans leurs bases. Par ces deux procédés, le mercure se trouve à son *maximum* d'oxidation, et à son *minimum* lorsqu'on emploie la dissolution nitrique de mercure.

Quand on fait bouillir le vinaigre, dit ce chimiste, avec ce dernier précipité, on obtient facilement et abondamment cette belle gaze argentée, appelée *acétate de mercure*. Sa base qui est semblable à celle du nitrate au *minimum*, du muriate doux, du sulfate de mercure blanc, etc., se précipite en noir avec la chaux et les alcalis purs. Mais quand on fait le contraire, cette dissolution acéteuse avec les oxides rouges, se trouve être au sel précédent ce qu'est le muriate corrosif au muriate doux, le sulfate ou turbith jaune au sulfate blanc, etc.; enfin il précipite en jaune avec ces mêmes précipitans. L'oxide rouge donne l'acétate cristallisable, mais en petite quantité, et il est sujet à se teindre en jaune. Pour le conduire à la cristallisation, il faut l'évaporer, et alors une portion de l'oxide qui descend depuis le *maximum* jusqu'au *minimum*, par la décomposition d'une partie de l'acide acétique, est celle qui donne ces cristaux; ils se noircissent avec les alcalis purs, et sont insolubles dans l'alcool. La dissolution qui n'a pas bouilli encore, ou celle qui ne

réussit pas à se cristalliser se dissout dans l'alcool, et précipite en jaune avec ces mêmes alcalis.

Enfin, sur la différence de propriétés de ces deux oxides est fondée celle qu'a l'acide acétique de donner avec le nitrate au *minimum* l'acétate mercuriel, tandis qu'il ne le produit pas dans une solution nitrique contenant l'oxide au *maximum*.

L'acide acétique n'attaque pas le plomb sans le contact de l'air, comme M. *Vauquelin* l'a prouvé; mais il y a dissolution, si le contact a lieu. Le plomb s'oxide, et, à mesure que l'oxidation s'opère, il se dissout.

On fabrique dans les arts un blanc de plomb, appelé *céruse*. Le procédé le plus ordinaire est le suivant :

On prend des pots de terre, dans lesquels on met des morceaux de bois en croix, ou bien on y tourne, en faisant les pots, une rondelle d'argile, dont la hauteur prend la quatrième partie de la hauteur du pot; on pose dessus des plaques de plomb tournées en spirale. Les plaques sont minces; elles ont 6 pieds de longueur, 6 pouces de largeur et $\frac{1}{10}$ de pouce d'épaisseur. On les roule de manière à laisser à-peu-près un quart de pouce de distance à chaque courbure. On remplit les pots de vinaigre de vin ou de bière, de manière qu'ils soient près de toucher le plomb. On ferme les pots avec une plaque de plomb, et on les enfouit dans une couche de tan ou dans le fumier de cheval. La chaleur qui se développe du fumier fait évaporer l'acide; les vapeurs attaquent le plomb et le convertissent, au bout de trois semaines, en une substance blanche, qui est la *céruse*.

Au bout de ce tems, on enlève les lames de plomb; on

les humecte d'eau pour éviter qu'elles ne tombent en poussière, et on gratte la surface avec un couteau Pour que cette opération n'incommode pas les ouvriers, on opère dans une cheminée fermée par-devant, alors la tête de l'homme reste dehors.

On laisse tomber la substance enlevée dans une cuve; on en fait une bouillie épaisse à l'aide de l'eau, ou bien on la fait moudre encore humide; on la laisse quelques jours en repos, pour que les morceaux de plomb séparés se convertissent également en céruse; on doit la léviger, la mettre en formes, et la faire dessécher dans une chambre.

MM. *Désormes* et *Clément* ont décrit un procédé de M. *Montgolfier* pour la fabrication du blanc de plomb.

Ce procédé consistait en deux opérations : la première était de réduire le plomb en lames très-minces et de surface raboteuse; la seconde d'oxider et de carbonater le plomb.

A cet effet, on fait brûler du charbon de bois dans un fourneau à réverbère. La cheminée, qui porte sur le dôme du fourneau, s'élève de 4 à 5 mètres, et, en prenant une direction horisontale, elle se rend dans un tonneau couché par terre; elle est adaptée à un orifice fait au fond du tonneau, un peu au-dessus de son centre; du vinaigre séjourne dans la partie inférieure du tonneau, et un tuyau égal à la cheminée se trouve ajusté vers le centre du second fond du tonneau. Il communique avec une grande caisse rectangulaire, dans laquelle on suspend les lames de plomb alternativement haut et bas, pour déterminer le courant d'air à parcourir entièrement la surface des lames. L'autre extrémité de la caisse est ouverte pour donner issue aux gaz, qui ne se combinent pas avec le plomb. La caisse a un

couvercle mobile, que l'on enlève pour poser les lames de plomb sur les petits bâtons qui les attendent.

On conçoit que l'air qui s'élève du fourneau pour entrer daus le tonneau où se trouve le vinaigre, doit chauffer cet acide et en emporter en vapeur; il arrive donc, dans la caisse où sont les lames de plomb, un courant composé : 1°. d'acide carbonique, produit par la combustion du charbon; 2°. d'oxigène échappé à l'action de ce combustible, que l'on peut augmenter à volonté, en laissant quelques trous vers le milieu de là cheminée, par où de nouvel air atmosphérique est aspiré; 3°. de vapeur de vinaigre, et enfin du gaz azote de l'air atmosphérique. Les lames de plomb se chargent assez promptemeut d'uue couche de carbonate, si l'on ne veut pas les laisser se convertir entièrement; on les retire de la caisse, et on les suspend dans l'eau; le blanc de plomb se détache facilement et tombe au fond du vase. Si on laisse les lames un tems suffisant pour être converties complettement en carbonate, on les met de même dans l'eau; mais alors il faut léviger le dépôt, pour en séparer les parties métalliques qui ont pu échapper à l'oxidation, et qui terniraient la couleur du blanc.

On doit aussi à M. *Cadet* la description d'une fabrique allemande de carbonate de plomb (*blanc de Krems*). (Voyez *Bulletin de pharmacie*, tom. 1er.)

La supériorité du blanc de *Krems*, suivant M. *Cadet*, paraît tenir à la force du vinaigre, à la pureté du plomb, à la manière dont le plomb est mis en feuilles, au mode d'évaporation, au mélange du sulfate de barite; enfin au procédé du lavage qui divise parfaitement la pâte, et donne au blanc la plus grande finesse et la plus parfaite homogénéité.

Dans le blanc de plomb, suivant *Proust*, l'oxide est à neuf pour cent d'oxigène, et ne diffère en rien du carbonate, qui s'obtient du nitrate de plomb par le moyen des carbonates alcalins.

Cent livres de céruse pure ne donnent pas de gaz nitreux par l'acide nitrique. Le plomb est donc là oxidé au *maximum*, comme dans le nitrate, par le moyen du carbonate de potasse : il rend 101 ou 102, suivant la sur-addition terreuse qu'il reçoit, en reprenant dans ce cas autant d'acide carbonique qu'il en avait perdu.

Enfin, cent trente livres de céruse ou de carbonate de plomb contiennent toujours 109 livres d'oxide rouge.

La potasse pure dissout le blanc de plomb sans laisser aucun résidu. On peut se servir de ce procédé pour connaître la céruse qui a été falsifiée avec une substance terreuse.

On mêle dans les arts le blanc de plomb avec un tiers de craie; on forme la céruse ordinaire: on l'emploie en peinture.

Quand on veut saturer la céruse pure d'acide acétique, on verse dessus de cet acide; on fait digérer sur un bain de sable; le mélange prend une saveur sucrée : il s'excite beaucoup de chaleur. On filtre ensuite, et l'on fait évaporer la liqueur jusqu'à 50 et 55 degrés aréomètre de *Mossy*. Elle fournit par le refroidissement des cristaux groupés en petites aiguilles. C'est ce qu'on appelle *acétate de plomb*, *sel* ou *sucre de Saturne*.

Cet acétate est composé, d'après M. *Thénard*, de :

Oxide de plomb.	0,58
Acide acétique	0,26
Eau	0,16
	1,00

Il existe des procédés plus simples et plus prompts.

On fait bouillir la litharge avec le vinaigre distillé (il faut avoir soin de ne pas mettre trop de litharge, et de ne pas faire bouillir trop longtems): dans ce cas, il se forme un précipité d'acétate de plomb avec excès d'oxide, qui est presqu'insoluble dans l'eau. Une plus grande quantité de vinaigre pourrait cependant le redissoudre. On fait évaporer jusqu'à consistance presque syrupeuse, et l'on fait cristalliser dans des terrines.

Pour faire cristalliser l'eau-mère, les fabricans ont l'habitude d'y ajouter un peu d'acide nitrique, lequel favorise la cristallisation. Il est probable qu'il décompose un peu d'acide acétique.

On distingue maintenant deux espèces d'acétate de plomb, l'un acide et l'autre neutre.

Le premier est très-employé par les teinturiers et imprimeurs sur toile.

La plus grande quantité d'acétate de plomb est préparée dans les fabriques, en faisant dissoudre le blanc de plomb dans du vinaigre distillé de bière ou de vin. On fait évaporer la solution saturée dans des chaudières de plomb, jusqu'à ce qu'une goutte qu'on laisse tomber sur une plaque de verre, se prenne en masse cristalline; on la transporte ensuite dans des vases de plomb ou de terre vernissée dans un endroit frais. On place alors l'acétate de plomb cristallisé dans des entonnoirs de bois pour l'égoutter et le faire

sécher; on fait évaporer de nouveau le liquide, et on le soumet à la cristallisation.

En Angleterre on se sert, au lieu de vinaigre de bière ou de vin, de l'eau devenue acide, servant dans les raffineries de sucre à laver les formes, les outils et les vaisseaux.

Dœbereiner suit un autre procédé : Il fait rougir du plomb dans un vase de fer plat, remuant toujours jusqu'à ce que le métal soit oxidé; il fait bouillir 36 livres de cet oxide dans une chaudière de plomb avec 60 pintes de vinaigre de bière distillé, jusqu'à ce que moitié de la liqueur soit évaporée; le liquide restant est neutre, et doit être décanté de l'oxide de plomb; on ajoute sur le résidu 30 mesures de vinaigre, et on fait évaporer pour obtenir des cristaux.

Pour purifier l'acétate de plomb du commerce, on le fait dissoudre, et on y ajoute un peu d'acide acétique, on le fait cristalliser, et l'on obtient des prismes tétraèdres aplatis, terminés par des sommets dièdres qui sont très-blancs et très-transparens.

Ce sel a une saveur sucrée; il est décomposé par la chaleur; il fournit une liqueur acide très-fétide. Le résidu donne un pyrophore; il est efflorescent à l'air. L'acétate de plomb n'est pas décomposé par l'eau distillée pure, sur-tout si les cristaux ne sont pas recouverts de carbonate de plomb, comme cela arrive ordinairement; une partie se dissout dans 8 parties d'eau.

Tous les acides minéraux décomposent l'acétate de plomb, même le gaz acide carbonique, décomposition qu'on peut opérer en soufflant dans sa solution.

Quelques terres alcalines et les alcalis décomposent ce sel; la potasse redissout entièrement le précipité qu'ils forment.

Quand on précipite, suivant M. *Gay-Lussac*, une dissolution d'acétate de plomb par une lame de zinc, il se forme une belle végétation, connue sous le nom d'*arbre de Saturne*, et qui est due à la réduction du plomb par un procédé galvanique. On obtient en même tems une dissolution d'acétate de zinc, aussi neutre que l'était celle de plomb, et entièrement exempte de ce dernier métal. Il ne se dégage point, ou presque point, d'hydrogène pendant la précipitation; ce qui prouve que tout l'oxigène nécessaire au zinc, pour le dissoudre et saturer l'acide, lui a été fourni par le plomb.

Depuis longtems on avait remarqué dans les fabriques un autre sel cristallisé en lames, dont la nature n'était pas connue, et qui était rejetté par les fabricans. M. *Thenard* en fit l'analyse, et a trouvé que c'était un acétate de plomb neutre; il parvint à en former un absolument semblable, en faisant bouillir dans l'eau 100 parties d'acétate de plomb du commerce avec 150 parties de litharge bien desséchée et privée d'acide carbonique par le feu.

Ce sel a une saveur sucrée, moins prononcée; il affecte la forme lamelleuse, se dissout dans le vinaigre, et par l'évaporation, offre alors la forme d'aiguilles, s'effleurit légèrement à l'air, est bien moins soluble dans l'eau, mais forme avec elle une dissolution qui est abondamment précipitée par l'acide carbonique. Ce précipité est très-blanc, forme pâte avec l'huile.

Cent parties contiennent, d'après M. *Thenard*:

Oxide de plomb.	0,78
Acide acétique	0,17
Eau	0,05
	1,00

Schèele avait aussi prouvé (*voyez* ses Mémoires, tom. 2, pag. 444) que l'acide acétique pouvait se combiner avec un excès d'oxide de plomb, et que cet excès était précipité par l'acide carbonique.

Basse (voyez *Journal de Chimie*, tom 5, pag. 126) a fait encore quelques remarques sur les combinaisons de l'acide acétique avec le plomb.

Le vinaigre ordinaire non distillé attaque également l'oxide de plomb demi-vitreux.

On prend 60 parties de litharge sur 100 de vinaigre ordinaire; on fait bouillir légèrement dans une terrine vernissée, et l'on évapore jusqu'à ce que la liqueur ait la consistance d'un sirop clair; elle acquiert une couleur rouge-brun. Cette préparation est connue en pharmacie sous le nom de *vinaigre de Saturne*, d'*extrait de Saturne*.

Dans cette opération, il arrive presque toujours qu'il se forme un sédiment blanc composé d'acétate de plomb avec excès d'oxide, de tartrate de plomb et de la matière extractive du vinaigre non distillé.

Si l'on étend d'eau non distillée cette liqueur, elle blanchit et forme dans cet état l'*eau végéto-minérale de Goulard*. Quelquefois l'on y ajoute un peu d'eau-de-vie. On peut encore faire bouillir le mélange ci-dessus dans un matras, filtrer, faire évaporer, et par le refroidissement, en obtenir des petites aiguilles brillantes.

L'acide acétique attaque l'oxide de cuivre avec vivacité; mais difficilement la limaille de cuivre.

De toutes les préparations de cuivre, il n'en est pas de plus précieuse que celle qu'on fait par le vinaigre.

M. *Chaptal* a communiqué un procédé très-simple, très-économique pour préparer le *verdet, vert-de-gris.*

On prend le marc exprimé du raisin, on le fait fermenter dans des tonneaux, en ayant la précaution de l'aérer le plus possible en le soulevant avec la main; et lorsque la chaleur développée par la fermentation commence à rétrograder, on le met couche par couche, avec les lames de cuivre, dans des pots de terre disposés à cet usage. Au bout de dix, douze, quinze jours, les lames sont recouvertes de petits cristaux soyeux, et, dans cet état, on les place de champ sur des bâtons disposés à cet effet dans un coin de l'atelier. Après trois ou quatre jours de repos, on les grate, et on les remet à la même place. On renouvelle cette immersion et ce dessèchement de huit en huit jours, pendant un mois et demi ou deux mois; après lequel terme on racle avec un couteau de bois la couche de vert-de-gris qui recouvre les deux surfaces de chaque plaque de cuivre. Cette substance n'est qu'un oxide de cuivre tenant de l'acide acétique et de l'acide carbonique.

Pour préparer le vert-de-gris à Grenoble, on humecte les lames avec du vinaigre. M. *Chaptal* a trouvé les différences suivantes entre le vert-de-gris de Grenoble et celui de Montpellier. Le verdet de Montpellier est gros, pâteux et peu soluble dans l'eau : celui de Grenoble est plus sec, d'un bleu-verdâtre et plus soluble dans l'eau. Il est préféré pour la teinture et pour la peinture. M. *Chaptal* croit expliquer la différence, en ce que le premier contient plus

de carbonate de cuivre, tandis que le dernier s'approche plus de l'état d'acétate.

Dans les fabriques d'Allemagne, on emploie un vinaigre préparé d'un mélange d'eau, de miel et de tartre, qu'on fait passer à la fermentation acide. Avec ce vinaigre, on arrose les lames dans des pots ou dans des bassins de cuivre, de manière qu'une partie est à découvert; on laisse séjourner le tout pendant quelque tems dans la cuve.

Le vert-de-gris contient, outre l'acétate de cuivre, une grande quantité de cuivre oxidé, et probablement du tartrate de cuivre et du tartrate de chaux; l'eau ne le dissout qu'en partie.

Le verdet, d'après M. *Chaptal*, contient :

Cuivre	22,5
Acide acétique	65,15
Acide carbonique.	8,80
Charbon	4,35
	1,00

En tenant compte de la décomposition de l'acide, on aurait la proportion suivante :

Oxide de cuivre.	28
Acide acétique	72
	100

M. *Destouches*, pharmacien de Paris, a fait l'analyse du vert-de-gris du commerce. Il résulte de ses expériences : 1°. qu'il contient en général :

Acétate de cuivre cristallisé	0,301
Oxide de cuivre	0,335
Eau et un peu d'acide acétique libre.	0,364

2°. Qu'il ne contient pas d'acide carbonique.

Proust ne considère plus le verdet comme un mélange de deux espèces d'acétate de cuivre; ses motifs sont les suivans :

Si l'on délaie le verdet dans beaucoup d'eau, il se sépare en deux parties : l'une verte et soluble, et l'autre bleue et insoluble. La dernière est cristalline, écailleuse; elle épaissit les dissolutions de l'acétate de cuivre, et paraît y adhérer plus fortement qu'à l'eau pure; aussi ne la filtre-t-on qu'avec difficulté. La liqueur filtrée donne l'acétate de cuivre. Les propriétés suivantes prouvent que ce n'est pas de l'acétate de cuivre au *maximum* d'acide. Sous l'eau, il se décompose successivement et passe à l'état d'oxide noir; projetté dans l'eau bouillante, la même chose a lieu sur-le-champ.

Le verdet délayé dans l'eau se décompose, quand on y fait passer un courant de gaz acide carbonique. Le liquide s'éclaircit, le dépôt perd sa couleur, diminue de volume : on a alors un mélange de carbonate et d'acétate de cuivre, que l'on peut facilement séparer par le filtre. Les propriétés citées ont engagé M. *Proust* à regarder cette substance comme un hydrate de cuivre.

Le cuivre se trouve, d'après ce chimiste, dans le verdet à l'état d'hydrate; une partie est saturée par l'acide acétique, tandis que l'autre ne l'est pas. Ses parties constituantes sont :

Acétate de cuivre cristallisé. . . .	47
Oxide noir de cuivre.	23
Eau	30
	100

Et comme 100 parties d'hydrate contiennent 72 parties d'oxide et 28 parties d'eau, on a la proportion suivante :

Acétate de cuivre cristallisé. . . .	47
Hydrate	30
Eau	33
	100

Proust n'est point de l'avis de M. *Chaptal*, que le verdet contienne de l'acide carbonique, car il se dissout dans les acides sans effervescence.

Ceux qui voudraient avoir des détails sur cet objet, surtout sur l'art de conduire et de gouverner la fabrication du vert-de-gris, peuvent consulter le Mémoire de M. *Chaptal* (voyez *Annales de Chimie*, n°. 75), et sa *Chimie appliquée aux arts.*

Le vert-de-gris se dissout facilement dans l'acide acétique distillé.

Le même chimiste a encore communiqué la description du procédé par lequel on fabrique les *cristaux de verdet*, ou acétate de cuivre.

Ce procédé consiste à dissoudre le vert-de-gris dans l'acide acétique distillé, à rapprocher la solution jusqu'à pellicule, et à laisser refroidir pour obtenir la cristallisation.

Ce chimiste a essayé de simplifier l'opération, en

oxidant le cuivre par divers moyens économiques, et le présentant dans cet état à l'acide acétique; il a sur-tout employé à cet effet l'acide muriatique oxigéné.

Il a enfin proposé un moyen, qui consiste à mêler une solution de sulfate de cuivre à une solution d'acétate de plomb : dans le moment, il y a échange de base, et l'acétate de cuivre qui surnage le sulfate de plomb qui s'est précipité, n'a besoin que d'être rapproché par l'évaporation pour fournir des cristaux de verdet.

M. *Proust* distingue deux espèces d'acétate de cuivre : l'un contenant beaucoup d'acide, et l'autre très-peu.

Le premier est un sel soluble cristallisable, qui ne peut être décomposé par l'acide carbonique; il est vert ou blanc, et peut avoir un hydrate ou un oxide pour base.

La seconde variété, l'acétate de cuivre *en hidre*, est produite accidentellement.

Proust croit qu'il se forme pendant la distillation de l'acétate de cuivre; à mesure que celui-ci perd son eau par l'action de la chaleur, il se sublime dans la voûte de la cornue une matière blanche d'acétate de cuivre. Elle se dissout avec la plus grande rapidité, et sa couleur passe au vert par le contact des vapeurs aqueuses.

L'acétate de cuivre, au *minimum* d'acide, est, selon *Proust*, un sel d'un vert-bleuâtre, insoluble dans l'eau bouillante. L'acide carbonique ne le décompose pas; d'où il suit que malgré qu'il contient moins d'acide acétique que le sel précédent, il n'y a point d'oxide en excès. On obtient ce composé en mettant de l'oxide noir ou de l'hydrate de cuivre dans une dissolution d'acétate de cuivre. L'acide sulfurique dégage de l'un et de l'autre l'acide acétique. Si l'on distille ce mélange, on obtient beaucoup d'eau; une

quantité d'acide acétique échappe à la décomposition; la partie décomposée au contraire opère la désoxidation du cuivre, qui n'est que partielle faute d'acide acétique, et qui est complette pendant la distillation de l'acétate de cuivre soluble. Si l'on traite le résidu par l'acide sulfurique étendu, l'oxide se dissout et le métal reste.

L'acétate de cuivre a une saveur très-forte; c'est un poison très-violent.

Il s'effleurit à l'air.

Il se dissout assez facilement dans l'eau, d'où il cristallise en pyramides tétraèdes tronquées.

L'eau de chaux et les alcalis le décomposent. L'acétate de cuivre est aussi décomposé par le plomb. (Voyez *sulfate de cuivre.*)

Si l'on distille ce sel réduit en poudre dans une cornue de verre lutée ou de grès, on obtient d'abord un fluide blanc et peu acide, mais qui acquiert bientôt une acidité considérable. A cet effet, on pulvérise les cristaux de verdet; on les introduit dans une cornue de grès, qui communique à un récipient tubulé par une alonge; on adapte au récipient un tube recourbé qui plonge dans l'eau.

On chauffe peu-à-peu la cornue, en augmentant le feu par degrés. L'acétate de cuivre se décompose : l'acide acétique cède une partie de son hydrogène et son carbone à l'oxigène de l'oxide de cuivre; il se forme de l'eau et de l'acide carbonique qui se dégagent. L'acide acétique non décomposé passe dans le récipient; il y a deux produits distincts qu'il faut séparer. Le premier est moins fort que le deuxième, c'est de l'eau chargée d'acide acétique; celui qui vient après a une odeur extrêmement forte, et se trouve

coloré par de l'oxide de cuivre, non décomposé et dissout par ce gaz. On pousse le feu jusqu'à ce qu'il ne passe plus de liquide dans le récipient. On distille de nouveau dans une cornue de verre, afin d'avoir l'acide très-blanc. C'est ce que l'on nomme *vinaigre radical*, et que les chimistes modernes ont appelé *acide acétique concentré.*

Il reste dans la cornue une poussière de la couleur du cuivre, noircie par du carbone, et il arrive souvent que cette substance s'enflamme à l'air.

MM. *Derosne* frères, ont distillé 41 livres et demie de verdet, dont ils ont retiré 20 livres 5 onces d'acide acétique; ils ont remarqué que les dernières portions qu'on avait toujours regardées comme les plus chargées d'acide, l'étaient beaucoup moins. Ils en ont retiré une liqueur éthérée, en la soumettant à une nouvelle distillation, après l'avoir saturée par la potasse. Cette liqueur est soluble en toute proportion dans l'eau. M. *Chenevix* annonce qu'elle est composée d'acide acétique et d'alcool.

M. *Badollier*, pharmacien à Chartres, a conseillé, pour obtenir cet acide, de distiller au bain de sable, dans une cornue de verre adaptée à un récipient, un mélange de parties égales de sulfate de cuivre et d'acétate de plomb.

Lorsque la distillation a été faite à un feu très-modéré, l'acide qu'on obtient n'a point l'odeur empyreumatique.

Dans plusieurs pays où l'on ne se procure que difficilement des cristaux de verdet, on décompose les acétates de potasse ou de plomb par le moyen de l'acide sulfurique concentré, et on rectifie le produit sur l'acétate de barite. *Trommsdorff* a indiqué ce dernier moyen.

M. *Lartigue*, de Bordeaux, a proposé (voyez *Bulletin de pharmacie* tom. 3) le procédé suivant:

Acétate de plomb passé au tamis de crin. . . .	de chaque douze livres.
Acide sulfurique concentré.	
Eau.	1 livre et demie.
Oxide de manganèse en poudre	8 onces.

On verse peu-à-peu l'acide sulfurique sur l'eau. Lorsque le liquide est refroidi, on yintroduit l'acétate de plomb en diverses fois et en agitant. Après un espace de vingt-quatre heures, pendant lequel on agite de tems en tems, on ajoute l'oxide de manganèse, et on verse la matière par la tubulure d'une cornue de verre placée dans un bain de sable. On adapte au col de cette cornue un appareil formé de manière à ce que les vapeurs épaisses qui se dégagent soient condensées et recueillies sans perte. On distille au moyen d'un feu modéré. Le produit d'une semblable opération plusieurs fois répétée, a toujours été de 6 livres 8 onces à 6 livres 10 onces.

Pour purifier ce produit on ajoute par parties de l'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne trouble pas la liqueur. On laisse bien former le précipité et on décante avec soin; on filtre même à une basse température. On introduit la liqueur claire dans la cornue bien nettoyée, et on procède à la rectification jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une ou deux onces de fluide au fond de la cornue. Les premières onces de ce produit sont moins denses que ce qui passe ensuite, elles peuvent être séparées, et cependant en opérant avec soin, on retire au moins une quantité d'acide acétique égale en pesanteur à la moitié de l'acétate employé.

L'acide acétique le plus pur et le plus concentré est;

d'après M. *Chenevix*, celui qui est retiré de l'acétate d'argent par distillation.

M. *Pontier*, en distillant du vinaigre pour la fabrication de l'acétate de plomb, a obtenu une liqueur éthérée qui paraît être analogue à celle que MM. *Derosne* ont annoncée.

C. *De l'acide acétique concentré.*

Cet acide a une odeur vive et pénétrante : il est extrêmement volatil; il a une telle causticité, qu'il ronge la peau et la cautérise : sa pesanteur spécifique est de 1,080, selon *Richter*.

Exposé à l'air, il s'évapore en entier, et s'unit à l'eau avec beaucoup de chaleur.

Cet acide concentré est inflammable : si on le chauffe préalablement à la flamme d'une bougie, et qu'on le touche avec un papier enflammé, il brûle d'une flamme bleue.

Selon *Trommsdorf*, si on le fait passer en vapeurs à travers un tube de verre très-chaud, l'acide n'est point décomposé; il n'acquiert qu'une saveur et une odeur empyreumatiques. Mais si l'on se sert d'un tube de fer rouge, il se décompose en gaz acide carbonique et en gaz hydrogène carboné; il ne se forme ni huile, ni acide empyreumatique.

Si l'acide est combiné avec une base, la décomposition s'opère facilement.

Les acides sulfurique et nitrique le décomposent. Il dissout l'acide borique et absorbe l'acide carbonique.

On regardait autrefois cet acide comme de l'acide acéteux, plus de l'oxigène.

Quelques expériences ont fixé les idées des chimistes sur cet acide.

M. *Pérès* est le premier qui ait annoncé, *Journal de Pharmacie*, que l'acide acétique n'était pas de l'acide acéteux, plus de l'oxigène. Plusieurs expériences lui firent soupçonner que l'acide acétique n'était que de l'acide acéteux très-concentré et dépouillé de la plus grande partie de son carbone.

Dans le même tems, M. *Adet* a donné un mémoire sur cet objet, dont les conclusions diffèrent un peu de l'assertion présentée par M. *Pérès*.

Ce chimiste conclut de ses expériences : 1°. que l'acide du vinaigre n'absorbant pas de l'oxigène dans ses combinaisons successives avec les oxides métalliques, ne se présente point dans des états différens; 2°. qu'il se présente constamment au degré le plus élevé d'oxigénation où il puisse arriver, et qu'il est par conséquent dans l'état d'acide acétique; 3°. qu'il n'existe point d'acide acéteux, à moins qu'on ne comprenne sous ce nom les acides tartarique, oxalique et malique, qui, en absorbant de l'oxigène, passent à l'état d'acide acétique; 4°. que la différence qui existe entre l'acide acétique retiré de l'acétate de cuivre, et celui retiré du vinaigre, dépend de la moindre quantité d'eau que contient le premier.

Depuis les mémoires de M. *Adet*, M. *Chaptal* a fait d'autres expériences dont les résultats se rapprochent infiniment de l'opinion présentée par M. *Pérès*.

Ce chimiste a démontré par l'expérience qu'il y avait une différence entre l'acide acéteux et l'acide acétique, et que cette différence provenait d'une moindre proportion de carbone dans l'acide acétique que dans l'acide acéteux.

D'où il conclut :

Que l'acide est à l'état d'acide acéteux dans les sels métalliques ;

Qu'il ne passe à l'état d'acide acétique que par la décarbonisation.

D'autres expériences faites par M. *Darracq* ont enfin levé tous les doutes sur cet objet. Il a prouvé que ces deux acides étaient identiques, et que la différence n'était que dans le degré de concentration.

D'après ce chimiste, l'acide acétique étendu d'eau jusqu'à ce que la pesanteur spécifique fût la même que celle de l'acide acéteux, avait presque la même odeur et la même saveur que ce dernier : ces deux acides n'ont subi aucune altération par l'acide nitrique. L'un et l'autre ont passé à la distillation, et ont formé avec de l'oxide de plomb une égale quantité d'acétate de plomb.

L'acide acéteux, soumis à l'action de l'acide muriatique oxigéné, n'a éprouvé aucun changement ; il a donné des cristaux d'acétate de plomb avec l'oxide de ce métal, quand il a été débarrassé d'un reste d'acide muriatique oxigéné, et d'acide muriatique ordinaire.

L'acide acétique et l'acide acéteux donnent avec la potasse un sel absolument semblable. Des quantités égales de cette substance saline ont présenté des résultats analogues à la distillation. Les résidus contenaient des quantités de charbon qui étaient dans la proportion de 24 à 25. Dans ce cas-ci, le nombre le plus fort appartient à l'acétate. L'auteur attribue cette différence dans les poids du charbon à la plus ou moins exacte dessication des sels.

Un mélange d'acétate de plomb et de sulfate de cuivre

en quantité égale, distillé à feu nu dans une cornue de verre, a produit un liquide qui avait toutes les propriétés du vinaigre radical. Le résidu ne présentait aucune trace de charbon; il ne s'était dégagé d'autres matières gazeuses qu'une portion de l'air des vaisseaux.

M. *Darracq* conclut des expériences précédentes, que l'acide acétique n'était pas moins charbonné que l'acide acéteux.

L'acétate de cuivre que l'on emploie ordinairement pour obtenir l'acide acétique, produit par la distillation beaucoup de gaz, et laisse du charbon dans la cornue. En répétant cette expérience avec des cristaux préparés par l'acide acétique et l'oxide de cuivre, M. *Darracq* a obtenu les mêmes produits; les quantités des gaz et du charbon étaient les mêmes. Les gaz étaient de même nature et en même proportion que dans l'expérience avec les cristaux de Vénus. L'auteur attribue le charbon et ces substances gazeuses, à une portion d'acide décomposé par le feu.

Malgré les rapports constans entre ces deux acides, lorsqu'ils sont d'égale pesanteur spécifique, il existe des différences dont l'auteur a cherché à connaître la cause. Il a voulu savoir si l'acide acétique, comme l'avait pensé M. *Chaptal*, ne serait pas uni à une certaine quantité de matière mucilagineuse ou extractive qui masquerait ses propriétés naturelles; il a en conséquence cherché, mais vainement, à le débarrasser de cette substance par la distillation. Il a été plus heureux en le saturant avec un alcali : il a constamment obtenu un résidu floconneux qu'il n'a jamais aperçu avec l'acide acétique.

Pour vérifier ainsi, d'une manière positive, l'opinion de M. *Adet* qui regarde l'acide acétique comme de l'acide

acéteux, moins de l'eau, il a mélangé du muriate calcaire bien sec avec du vinaigre, et il a obtenu par la distillation un acide déja plus fort. En réitérant plusieurs fois cette opération, il a rendu son acide aussi piquant, aussi lourd que l'acide acétique. Il n'y avait avec le muriate calcaire aucun résidu charbonneux, mais seulement une matière végétale floconneuse. Cet acide n'a présenté avec les alcalis aucun dépôt floconneux. Il a produit, par la distillation avec l'alcool, à parties égales de l'éther acétique. Étendu d'eau, il n'a pas l'odeur empyreumatique de celui qui est obtenu par les acétates métalliques.

De ces faits l'auteur conclut que l'acide acéteux et l'acide acétique ne sont qu'une seule et même substance dans deux états différens; qui ne diffèrent que parce que l'un est uni avec une certaine quantité d'eau et d'une matière mucilagineuse qui manque à l'autre. Il propose de donner à cette substance le nom d'acide acétique, parce qu'elle paraît être portée au plus haut degré d'oxigénation où elle puisse se trouver, sans être réduite dans ses élémens.

En effet il n'est pas douteux que l'acide acéteux ou vinaigre distillé, ne contienne toujours une matière végéto-animale, qui se volatilise avec lui au bout de quelque tems. Il se dépose des flocons qui augmentent quand on le sature par un alcali. Une partie de cette matière doit cependant rester dissoute malgré la saturation par l'alcali. En faisant évaporer le sel à siccité, il noircit. C'est la matière floconneuse qui se décompose; cette coloration n'a pas lieu quand on emploie l'acide acétique provenant du verdet.

MM. *Gay-Lussac* et *Thénard* on fait l'analyse de l'acide acétique. D'abord ils ont obtenu cet acide en traitant l'acétate de potasse à froid dans une cornue de verre tubulée, par l'acide sulfurique concentré. On l'a saturé de barite, en l'étendant d'eau et le faisant chauffer avec un excès de carbonate de cette base, jusqu'à ce que la liqueur ne rougit plus le papier de tournesol; on fit évaporer et dessécher à la chaleur de l'eau bouillante. Ces chimistes ont ensuite décomposé cet acétate par le muriate suroxigéné de potasse, dont il est résulté que 100 parties d'acide acétique sont composées de :

Carbone	50,224
Oxigène	44,147
Hydrogène	5,629

On fait respirer cet acide aux personnes qui tombent en faiblesse.

Pour pouvoir s'en servir plus commodément, on prend de très-petits cristaux de sulfate de potasse; on les met dans un flacon et on les arrose d'acide acétique : c'est ce qu'on appelle improprement *sel volatil de vinaigre.*

Avec l'alcool, cet acide forme l'éther acétique.

Le comte de *Lauraguais* a découvert en 1759 que si l'on distillait parties égales d'alcool et de vinaigre radical obtenu par la distillation sèche du verdet cristallisé, on formait un éther.

Poerner et *Schèele* avaient reconnu qu'on n'en obtenait qu'une très-petite quantité par ce procédé, ce qui avait engagé le chimiste suédois à ajouter au mélange de l'acide sulfurique, nitrique, muriatique ou fluorique; par cette addition il se procura beaucoup plus d'éther.

Il eut aussi le même succès en faisant dissoudre l'acétate de potasse dans l'alcool, et y ajoutant la quantité d'acide sulfurique plus que nécessaire pour décomposer l'acétate alcalin.

Pour préparer cet éther, on prend parties égales d'alcool et d'acide acétique; on introduit ce mélange dans une cornue de verre; on y adapte un ballon que l'on met dans une terrine pleine d'eau, et on procède à la distillation.

M. *Pelletier* conseille de distiller le mélange trois fois, et c'est le produit de la troisième distillation qu'il faut passer sur la potasse.

M. *Durozier*, pharmacien à Paris, suit un autre procédé pour obtenir l'éther acétique.

Voci sa manière d'opérer.

On prend une cornue tubulée, dans laquelle on introduit environ cinq hectogrammes (une livre) d'acétate de cuivre réduit en poudre, on pose la cornue sur un bain de sable, et l'on y adapte une alonge et un ballon tubulé; de la tubulure part un tube qui plonge dans un flacon qui contient un peu d'alcool. L'appareil ainsi monté, on fait un mélange de parties égales d'alcool et d'acide sulfurique (environ cinq hectogrammes de chaque); quand le mélange est entièrement froid, on le verse peu-à-peu dans la cornue à l'aide d'un tube recourbé, terminé par un petit entonnoir. L'on échauffe ensuite la cornue avec précaution jusqu'à l'ébullition que l'on soutient au même degré jusqu'à ce que le mélange soit presqu'à siccité. Le produit du récipient est un éther qui est un peu acide, et qu'on obtient entièrement pur par la rectification sur la potasse.

M. *Thenard* a annoncé qu'on pouvait convertir de suite et dès la première distillation, un mélange d'alcool et d'acide acétique en éther acétique, au moyen des acides sulfurique, nitrique, muriatique et phosphorique concentrés; 30 grammes d'alcool, et 19 grammes d'acide acétique cristallisable à zéro, n'exigent, suivant ce chimiste, que 5 grammes d'acide sulfurique pour leur transformation totale en éther. Il suit de là qu'au moyen des acétates, de l'alcool et de l'acide sulfurique, on peut très-facilement faire de l'éther acétique.

L'éther acétique a une odeur extrêmement agréable qui lui est particulière; il ne rougit ni verdit les teintures bleues des végétaux, il fonce plutôt le papier teint en tournesol; il a une saveur toute particulière qui est bien différente de celle de l'alcool. Sa pesanteur spécifique à + 7° du thermomètre centigrade, est de 866. Versé sur le dos de la main, il s'évapore à l'instant, sans laisser aucune trace d'humidité à la peau qui devient douce. Il entre en ébullition à 71° (therm. centigr.) à la pression de 75 centimètres; il brûle avec une flamme d'un blanc jaunâtre, et l'acide acétique se développe dans sa combustion. Il ne paraît pas s'altérer avec le tems.

169 grammes d'eau n'en dissolvent que 23,1 à la température de 17° (therm. centigr.), et par conséquent, à cette température, il exige sept fois et quelque chose son poids d'eau pour se dissoudre; ainsi dissout dans l'eau, il est toujours sans action sur la teinture de tournesol, et conserve l'odeur et la saveur qui le caractérisent; mais lorsqu'on le met dans cet état en contact avec la potasse caustique, son odeur et sa saveur disparaissent, et l'alcali se sature; et si ce point étant atteint on distille,

il passe de l'alcool très-étendu d'eau dans le récipient, et il reste dans la cornue de l'acétate de potasse : il ne se dégage aucun gaz dans cette distillation.

M. *Boulay* a aussi soumis l'éther acétique aux mêmes épreuves que l'éther muriatique. Il est parvenu à le réduire en acide acétique et en alcool, à l'aide de la potasse caustique et de l'acide sulfurique.

Tous les acétates terreux et alcalins sont décomposés par le feu; ils donnent tous une petite quantité de liqueur huileuse acide, et il reste dans la cornue la base salie par du carbone.

M. *Planche* a examiné l'action de l'éther acétique sur différentes espèces d'huile; il a établi une échelle de solubilité en procédant de la même manière qu'avec l'alcool. Cette propriété de l'éther acétique peut servir avec avantage à indiquer la pureté des huiles fixes.

Table de solubilité des huiles fixes dans l'éther acétique.

(Le thermomètre de *Réaumur* placé dans l'atmosphère, indiquant de 9 à 10 degrés au-dessus de 0).

Ether acétique.	*Noms des huiles.*	*quantités dissoutes.*
1 partie	de riccin	8 parties et au-delà.
2 —	de noix	1
2 —	de lin	1
2 ½ —	de faine	1
3 —	de pavots	1
4 —	d'amandes douces	1
5 —	d'olives	1
7 —	de noisettes . . .	1

L'éther acétique s'emploie avec avantage comme anti-spasmodique, rafraichissant, hépatique, anti-putride; il suspend les douleurs de coliques intestinales ou stomacales; il calme l'érétisme. On en prend jusqu'à trente gouttes en frictions à l'extérieur; il paraît anti-rhumatismal.

§. III.

Fermentation panaire et colorante.

La fermentation colorante, ainsi nommée par M. *Fourcroy*, tient le milieu entre la fermentation acide et putride. Suivant le même chimiste, on doit y ajouter la fermentation panaire, parce qu'elle tient également le milieu entre l'acide et la putride.

Les fermentations panaire et colorante ne sont, d'après M. *Foucroy*, dans leur véritable essence que des commencemens de décomposition spontanée qui se termineraient promptement par la putréfaction et la dissolution complette des matières végétales, si on ne les arrêtait pas à une certaine époque, en soumettant le produit de la première à une cuisson qui en fait du pain, et en enlevant la fécule divisée et bleue de l'autre du milieu du liquide où elle marchait vers la putréfaction, pour la faire dessécher avec rapidité. Dans la première, la pâte est voisine de l'aigreur quand on la cuit; dans la seconde, il s'est déja formé, aux dépens de la plante, une quantité considérable d'acide carbonique et d'ammoniaque: si l'une et l'autre de cette production continuaient, une dissolution complette des élémens du végétal en serait la suite; arrêtée à tems, cette décomposition montre une matière

déja très-charbonnée, dont le carbone fait le principe excédant, et dont il rend la durée, comme substance colorante, si permanente et l'altérabilité si difficile.

§. IV.

Fermentation putride.

Il n'y a aucune partie des plantes qui ne soit susceptible de fermenter.

Il est plusieurs conditions nécessaires pour que la putréfaction s'établisse dans les végétaux.

1°. Leur tissu doit être relâché par de l'eau;

2°. Le contact de l'air;

3°. Dix à quinze degrés de température suffisent.

Les phénomênes sont un changement de couleur et de consistance dans les parties des plantes; leur tissu se relâche et s'amollit; leurs lames, leurs fibres s'écartent, se soulèvent; leurs parties molles et liquides se boursoufflent, se couvrent d'écume; des fluides élastiques les distendent, les traversent et s'échappent; leur température s'elève et va quelquefois jusqu'à l'inflammation. Les gaz qui se dégagent sont de l'hydrogène carboné, de l'acide carbonique et de l'azote, accompagnés d'une odeur désagréable et légèrement ammoniacale; il reste pour résidu les terres, les acides qui les saturent et partie du carbone qui constituait le végétal.

Les résidus que donne la décomposition putride des végétaux, sont spécialement des produits dont la société retire un grand avantage. Tels que le *chanvre* et les *plantes textiles rouies*, le *bois pourri*, le *fumier* et le *terreau*.

CHAPITRE VI.

Des Combustibles composés.

L'ORIGINE de ces corps est encore un problême. On les trouve dans l'intérieur de la terre. On les croit le produit des végétaux ou d'animaux.

Tous les combustibles de ce genre sont liquides, mous ou solides; ils brûlent avec assez de facilité en donnant une flamme blanche; ils degagent en brûlant une fumée noire, huileuse et odorante. On les a divisés en quatre sections; la première comprend le bois fossile, la seconde traite de la tourbe; dans la troisième on décrit les bitumes; la quatrième enfin renferme les végétaux pétrifiés.

§. Ier.

De la Houille, ou du Charbon de terre.

Cette substance, suivant son aspect, est nommée *houille*, charbon de terre, charbon de pierre.

Il y en a des mines en Angleterre, en Suède, en Bohême, en Saxe, à Liége, en Auvergne, en Normandie, etc. La houille est extrêmement répandue dans l'intérieur de la terre; l'exploitation de ces mines en France ne se fait pas aussi bien qu'en Angleterre: aussi leur

charbon est à meilleur marché que le nôtre. Dans les couches on trouve souvent des végétaux et des animaux, même des feuilles de fougère et de palmier, des coquilles, etc., des empreintes de poissons, et d'autres animaux qui sont même inconnus, ou non existans ici.

La houille est d'un noir foncé, quelquefois d'un noir-brunâtre ou grisâtre. Elle est toujours en masse, souvent en couches entières; elle a un éclat gras qui s'approche quelquefois de l'éclat métallique. Sa cassure est souvent conchoïde, mais plus ordinairement droite. Sa texture est quelquefois schisteuse. Les fragmens sont indéterminés. La raclure lui donne de l'éclat. Elle est tendre, plus ou moins friable et facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 1,25 à 1,60.

On en distingue plusieurs variétés :

Houille à gros grains, l'amelleuse, de kilkenny, schisteuse, scapiforme, éclatante, piciforme, limoneuse, braunkoble.

Pour enlever aux charbons de terre la propriété de fumer, on les soumet à une distillation sèche. Pour cela, on les place dans de grands fourneaux murés, ayant la forme d'un cône, avec des ouvertures sur les côtés. La fumée s'échappe par un canal qui correspond à une chambre garnie d'une couche d'eau pour condenser les vapeurs. On allume les charbons à la partie inférieure du fourneau : on peut ouvrir ou fermer à volonté les petites ouvertures latérales pour donner de l'air.

Par ce procédé, on se procure en Angleterre la plus grande partie du goudron nécessaire à la marine.

On purifie encore les charbons de terre en les traitant de la même manière que l'on carbonise le bois:

on appelle quelquefois cette opération, très-improprement, *désoufrer*, parce que différentes espèces de houille contiennent une partie de soufre : dans cet état, on lui a donné le nom de *coack*.

La houille s'enflamme et donne beaucoup de fumée. A la distillation, on obtient une huile qui blanchit par des rectifications, de l'ammoniaque, beaucoup de gaz hydrogène carboné, du soufre qui provient sans doute de la décomposition de quelques sulfates d'alumine et de magnésie. La cendre qui est une espèce de scorie, contient du phosphate de chaux et de silice.

La houille ou charbon de terre, et toutes les substances rangées dans la seconde classe, diffèrent des bitumes en ce que ces derniers ne donnent pas d'ammoniaque à la distillation, et en ce qu'ils sont moins friables, puisqu'on peut les tailler, tels que le succin, le jayet, etc.

§. II.

Des Bitumes.

La formation des bitumes est encore enveloppée dans une profonde obscurité ; les hypothèses pour son origine ne manquent cependant pas. La plupart des naturalistes pensent que ce sont des restes de matières organiques enfoncées dans la terre.

On suppose que les charbons de terre, lorsqu'ils subissent par un feu souterrain une espèce de distillation, donnent naissance au pétrole et au naphte ; les faits manquent entièrement pour donner à ces soupçons quelque

certitude. On remarque que les pays riches en sel marin fournissent principalement ces bitumes.

Les bitumes sont peu friables, mous ou liquides; ils répandent tous une odeur très-forte lorsqu'on les chauffe. Tous brûlent facilement en répandant une fumée épaisse, très-odorante. Après cette combustion, il ne reste que très-peu de résidu terreux, tandis que la houille la plus pure en laisse au moins un 0,03 de son poids. Ils sont solubles en tout et en partie dans les huiles.

§. III.

Du Naphte.

Naphte. On a désigné en général, par le nom de *pétrole* ou d'*huile de pierre*, toute substance bitumineuse liquide, qui coule entre les pierres, sur les rochers ou dans différens lieux de la surface de la terre. Cette huile diffère par sa légéreté, son odeur, sa consistance et son inflammabilité. Les auteurs en ont distingué un assez grand nombre de sous-variétés; ils ont donné le nom de *naphte* au pétrole le plus léger, le plus transparent et le plus inflammable; celui de *pétrole*, proprement dit, à un bitume liquide et d'une couleur brune-foncée; enfin, celui de *poix minérale*, à un bitume noir, épais, peu liquide, tenace et s'attachant aux doigts. Voici quelles en sont les sous-variétés décrites par *Vallérius* et par plusieurs autres naturalistes.

Variétés.

1°. *Naphte* blanc;

2°. *Naphte* rouge;

3°. *Naphte* vert ou foncé;

4°. Pétrole mêlé à de la terre;

5°. Pétrole suintant à travers les pierres;

6°. Pétrole nageant sur les eaux;

7°. Poix minérale ou *maltha ;*

8°. Pissasphalte. Il est d'une consistance moyenne entre celle du pétrole ordinaire et de l'asphalte ou bitume de Judée.

Les différens *naphtes* se trouvent en Italie, aux environs de Modène et au Mont-Ciaro, à douze lieues de Plaisance. *Kempfer* rapporte, dans ses *Amœnitates exoticæ,* qu'on le ramasse en grande quantité dans plusieurs endroits de la Perse. Le pétrole coule en Sicile et dans plusieurs autres lieux de l'Italie; en France, au village de Gabian, dans le Languedoc; en Alsace, à Neuchâtel en Suisse, en Ecosse, etc. Le pissasphalte et la poix minérale se tiraient autrefois de Babylone, dont ils ont servi à la construction des murailles; de Raguse en Grèce, et de l'étang de Samosate, capitale de la Comagène, en Syrie. On les tire aujourd'hui de la principauté de Neuchâtel et de Vallengin; du Puits de la Pège, à une lieue de Clermont-Ferrand, département du Puy-de-Dôme, et de plusieurs autres endroits.

Il faut observer, à l'égard des différentes sous-variétés indiquées, qu'elles paraissent toutes avoir la même origine, et qu'elles ne diffèrent les unes des autres que par quelque modification particulière. La plupart des naturalistes et des chimistes attribuent la formation des pétroles à la décomposition des bitumes solides par l'action des feux souterrains. Ils observent que le *naphte* paraît être l'huile la plus légère que le feu dégage la première, et que celle qui lui succède, acquérant de la couleur et de la consistance,

forme les diverses sortes de pétroles; qu'enfin ces derniers, unis à quelques substances terreuses ou altérées par les acides, prennent les caractères de la poix minérale ou du pissasphalte. Pour étayer leur sentiment, ils font une comparaison fort exacte avec les phénomènes que présente la distillation du succin, qui fournit en effet une sorte de *naphte* et un pétrole plus ou moins brun, suivant le degré de chaleur et le tems de l'opération. Enfin, ils observent que la nature présente souvent, dans le même lieu, toutes les espèces de pétroles, depuis le *naphte* le plus léger jusqu'à la poix minérale. Tels sont les bitumes fluides que l'on retire du Mont-Festin, près de Modène.

Au reste, on n'a point encore examiné avec assez de soin les propriétés chimiques du *naphte* et du pétrole : on sait seulement que le *naphte* est très-volatil et si combustible, qu'il s'enflamme par le voisinage de quelque matière en combustion; il semble même attirer la flamme, à cause de sa volatilité. On retire un phlegme acide du pétrole brun, et une huile qui d'abord est semblable au *naphte,* et qui se colore à mesure que la distillation est plus avancée. Il reste dans la cornue une matière épaisse comme le pissasphalte, qu'on peut rendre sèche et cassante comme l'asphalte, et réduire entièrement à l'état charboneux par un feu plus vif. Les alcalis n'ont que peu d'action sur le pétrole; l'acide sulfurique le colore et l'épaissit; l'acide nitrique l'enflamme comme les huiles volatiles : il dissout facilement le soufre; il se colore par les oxides métalliques, et il s'unit au succin, dont il ramollit et dissout une partie à l'aide de la chaleur.

Les diverses espèces de pétrole sont employées à différens usages dans les pays où elles sont abondantes. *Kempfer*

nous apprend qu'on s'en sert en Perse pour s'éclairer, et qu'on en brûle dans des lampes à l'aide de mèches. On peut aussi les faire servir au chauffage. *Lehmann* dit que pour cet effet, on verse du *naphte* sur quelques poignées de terre, et qu'on l'allume avec du papier; il s'enflamme tout-à-coup avec activité, mais il répand une fumée épaisse très-abondante, qui s'attache à tous les corps, et dont l'odeur est très-désagréable. On croit aussi que le pétrole entre dans la composition du feu grégeois. On emploie encore le pétrole épais pour faire un mortier très-solide et très-durable. On retire, par la décoction du pissasphalte avec de l'eau, une huile dont on se sert pour goudronner les vaisseaux. Dans l'Inde, on adore la flamme produite par un pétrole brûlant, et l'on se sert de la chaleur qu'elle procure, soit pour y cuire les alimens, soit pour y calciner les pierres à chaux.

Enfin, quelques médecins se sont servi avec succès du pétrole dans les maladies des muscles, dans la paralysie, la faiblesse, etc., en frottant la peau ou en l'exposant à sa fumée. *Van-Helmont* regardait les frictions faites avec le pétrole comme un très-bon remède pour les membres gelés, et il les conseillait comme un excellent préservatif contre l'impression du froid.

§. IV.

De l'Asphalte.

Appelé *bitume de Judée* du lac Asphaltide où il surnage, *karabé des pauvres*, *gomme des funérailles*, etc. L'asphalte du commerce se tire des mines d'Annemore, et

notamment de la principauté de Neufchâtel. *Pallas* a trouvé des sources d'asphalte sur les bords de la Sock, en Russie.

Pallas a décrit une source d'asphalte au territoire de *Tschuwafe.* En Tartarie l'asphalte nage sur l'eau d'une source.

Il est d'une couleur brune demi-transparente, d'une odeur fétide empyreumatique, point soluble dans l'alcool; au moins quand il est dissout on peut soupçonner une fraude par des résines. Il donne à la distillation un peu d'ammoniaque, et une huile qui devient blanche par des rectifications répétées.

L'asphalte sert à peindre les vaisseaux, à graisser les roues des voitures, et quelquefois pour les embaumemens des corps. Il entre, dit-on, dans le vernis noir des Chinois, et l'on en couvre les feux d'artifices destinés à être brûlés sur l'eau. On en fait un ciment imperméable à l'eau; les murs de Babylone en était dit-on enduits.

§. V.

Du Succin.

Electrum, ambre jaune, karabé. Il y en a au moins dix variétés : blanc, jaune, rouge, brun; il y en a d'opaque, de transparent, demi-transparent.

On le rencontre le plus abondamment et le plus beau dans la Prusse. Il nage dans la mer Baltique; on en a trouvé en Provence près de Sisteron. On le trouve aussi dans le sein de la terre parmi un sable rouge. On trouve dans son



intérieur des animaux; ce qui fait soupçonner qu'il était primitivement liquide.

Il y a quelques années que l'on en a trouvé un échantillon remarquable à *Schlapacken*. Le morceau est plat; son étendue est presque celle d'une feuille de papier. Il est de 2 ½ pouces d'épaisseur. Il pèse à-peu-près 13 livres et demie : on le conserve dans le cabinet minéralogique des mines, à Berlin.

Les idées des physiciens sur l'origine du succin ont été quelquefois ridicules; les uns prétendent qu'il est formé par les urines des mammifères, et épaissi par quelques acides minéraux dans la terre; les autres croient que c'est un suc résineux coulé des arbres, et filtré dans la terre. *Martinius* rapporte que l'on a retiré de la résine de sapin une masse semblable au succin. Si le fait était certain, on pourrait se faire une autre idée de la formation du succin.

On peut dire que le succin est de tous les bitumes, celui qui est le plus dépouillé : point de saveur ni odeur étant froid; il est électrique par frottement; ne se fond qu'à une grande chaleur, exhalant une fumée blanche, acide; il est susceptible d'un beau poli; peu soluble dans l'alcool et dans les huiles; donnant à la distillation de l'eau, de l'huile et un corps concret; il reste un charbon compacte.

Nous avons examiné, M. *Vogel* et moi, le résidu de la distillation du succin. La masse noire est extrêmement difficile à incinérer. Ce charbon est compacte et irisé. Sa cendre est rougeâtre; huit onces de succin n'en ont donné que 36 grains. Elle est composée de carbonate et de sulfate de potasse, de sulfate de chaux, de silice, de fer et d'un peu de manganèse.

On n'est pas encore d'accord si l'acide succinique

existe réellement dans le succin, ou s'il est formé par sa décomposition.

Voici le résultat de quelques expériences que nous avons faites à ce sujet.

On a fait bouillir du succin bien transparent dans une grande quantité d'eau. La liqueur filtrée avait une odeur suave, une couleur jaune, une saveur amère, et rougissait faiblement la teinture de tournesol.

Ce liquide distillé dans une cornue, on n'obtint pas de produit acide; le résidu présentait une masse brunâtre qui marquait beaucoup d'amertume. On ne peut pas en obtenir cet acide ni par cristallisation, ni par sublimation.

Si l'on chauffe de l'alcool sur du succin, on en extrait une teinture qui rougit la teinture de tournesol. Cette liqueur ne donne point d'acide par cristallisation, mais si l'on sature par la potasse, on obtient un sel déliquescent, et cependant il ne contenait pas d'acide acétique. Mêlé à l'acide phosphorique et chauffé dans un matras, il se sublime de l'acide succinique.

Il paraîtrait donc, d'après cela, que l'acide existe tout formé dans le succin.

Nous avons appris depuis que M. *Gehlen* était parvenu à séparer l'acide succinique cristallisé, d'une liqueur qui tenait du succin en solution. Probablement a-t-il agi sur des masses plus considérables que nous.

Lorsque l'on traite le succin par une huile grasse bouillante, il se ramollit, devient flexible sans changer de nature. Les tourneurs de succin emploient fréquemment ce moyen pour rendre transparent un succin qui est opaque ou trouble. Ils le font bouillir dans l'huile de lin. Il faut que la température de l'huile soit amenée très-lentement au

degré d'ébullition, et le refroidissement doit se faire également avec précaution; par une ébullition trop prolongée, le succin reste mou, et par un refroidissement trop subit il acquiert des gerçures.

Dans cet état ramolli le succin est susceptible d'être comprimé: il paraît même que les tourneurs connaissent l'art de réunir plusieurs morceaux ensemble.

Le succin est employé en médecine. Il entre aussi dans les vernis.

§. VI.

Du Jayet ou Jais.

Ce fossile se trouve ordinairement en masse au bord du fleuve Gages, en Lycie, en France, en Angleterre, etc.

Il est très-noir, d'un éclat faible, opaque et solide; on peut le tourner et le polir. Sa cassure est conchoïde. Sa pesanteur spécifique est de 1,259. En le chauffant, il répand l'odeur de l'asphalte; à une haute température, il brûle avec une flamme verdâtre.

A la distillation, il donne un acide particulier. On en prépare des laitons, des colliers, etc. Il entre dans les vernis noirs.

CHAPITRE VII.

VIIe. Classe. — *Propriétés chimiques observées dans les composés animaux.*

Classification et Analyse chimique des Substances animales en général.

On distingue les matières animales des végétales par leur tissu, leur aspect, leur composition, etc. Leurs différences les plus marquées sont : 1°. la loco-mobilité des animaux; 2°. d'avoir tous leurs organes très-irritables, ce qui n'a pas lieu en général pour les végétaux; 3°. d'être doués d'une sensibilité qu'ils doivent à l'organe cérébral.

Caractères génériques des substances animales.

Les substances animales contiennent toutes en général, de l'hydrogène, de l'oxigène, du carbone et de l'azote en différentes proportions. Très-souvent on y rencontre aussi du phosphore et du soufre; il est probable que ces substances n'y sont qu'accidentelles.

Avant de traiter en détail chaque matière animale, il est nécessaire de connaître les phénomènes qui résultent de l'action de diverses substances.

A. Action du calorique.

Pour faire cette expérience, on prend de la chair musculaire qu'on introduit dans une cornue de grès à laquelle on adapte une alonge qui communique à un ballon tubulé muni d'un tube recourbé qui plonge sous une cloche. On chauffe très-doucement; il se dégage d'abord des vapeurs qui vont se condenser dans le récipient : ce n'est autre chose que de l'eau qui se forme en partie dans l'opération; cette eau a une odeur désagréable : il passe ensuite un flegme roussâtre d'une odeur très-fétide; il se dégage alors du gaz acide carbonique, du gaz oxide de carbone, du gaz azote, et de l'hydrogène carboné très-fétide : on trouve ensuite dans le ballon une huile empyreumatique noirâtre, et qui surnage la liqueur. (On peut priver le gaz hydrogène carboné de sa fétidité en l'agitant dans l'eau; mais l'acide carbonique conserve toujours son odeur, et, pour l'en priver, il faut employer l'eau de chaux.) La liqueur qu'on recueille contient les acides carbonique, acétique et prussique, plus ou moins saturés par l'ammoniaque.

Il se forme pendant cette opération une très-grande quantité de carbonate d'ammoniaque solide, qui s'attache aux parois de l'alonge et du ballon.

Toutes ces substances sont le produit de la décomposition qui se forme aux dépens de la désunion et de la réaction des quatre principes dont sont composés les matières animales.

Enfin, il reste dans la cornue qui a servi à la distillation de la chair musculaire, un charbon noir, spongieux, très-difficile à incinérer, qui contient du muriate, du sulfate et du phosphate de soude, du muriate et du sulfate de potasse, du phosphate de chaux et du fer.

On a attribué pendant quelque tems la difficulté d'inci-

nérer ce charbon à la petite quantité d'oxigène qu'il contenait par rapport aux autres charbons; mais on s'est assuré qu'il y en avait autant : cela paraît venir plutôt de l'affinité d'agrégation, qui est beaucoup plus grande dans cette espèce de charbon que dans les autres.

B. Il existe différens effets de la part de l'air sur les substances animales : elles en absorbent l'oxigène; elles y prennent de la consistance, elles s'y colorent; enfin, il y excite une combustion lente.

C. L'eau a une action déterminée sur les substances animales : froide, elle les pénètre, en écarte les fibres, grossit leurs tissus ; chaude et bouillante, dissolvant les tissus membraneux blancs, formant alors les gelées par refroidissement et les colles par évaporation. C'est ainsi que dans le digesteur de *Papin* on parvient à ramollir les os.

La nature des substances animales est encore changée d'une manière très-marquée lorsqu'elles éprouvent une longue macération dans l'eau; elles se convertissent en une substance grasse, voisine du blanc de baleine, que M. *Fourcroy* a indiquée sous le nom d'*adipocire*.

D. Les phénomènes de l'action de l'acide sulfurique ont été examinés par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*. Ces chimistes ont reconnu que l'acide sulfurique concentré, sans être aidé du calorique, colorait la matière animale en fauve, en rouge, en brun et en noir; que la substance se ramollissait, se divisait, se fondait et formait une espèce de pâte. Il ne se dégage rien quoique le mélange s'échauffe. Quand l'action est terminée, on trouve l'acide sulfurique affaibli par de l'eau, qu'il ne contenait pas d'abord; la matière

animale est charbonnée et il s'en détache des molécules graisseuses. En analysant l'acide sulfurique, on le trouve en partie saturé d'ammoniaque et de soude. Dans cette expérience, l'acide a donc décomposé la substance animale; il en a séparé de l'hydrogène et de l'oxigène qui se sont unis pour former de l'eau : une autre portion a composé de l'ammoniaque, une troisième a passé à l'état de graisse, et une quatrième à celui de résidu charbonneux.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont aussi examiné l'acide après l'avoir étendu d'eau; ils en ont séparé, par la filtration, la graisse et la matière charbonnée, et en analysant la liqueur filtrée, ils ont trouvé du sulfate d'ammoniaque, du sulfate de soude, du sulfate de chaux, et une quantité plus ou moins grande d'acide acétique qu'on peut obtenir par la distillation.

Quand on aide l'action de l'acide sulfurique par la chaleur, les principes de l'acide sulfurique tendent à se séparer : on voit naître une effervescence qui se prolonge; il se dégage de l'acide carbonique, du gaz acide sulfureux, du gaz hydrogène sulfuré et carboné. Il passe beaucoup d'eau à la distillation : l'acide acétique est détruit; on obtient du sulfite d'ammoniaque, et le résidu charbonneux est moindre.

E. L'action de l'acide nitrique sur les substances animales est accompagnée de beaucoup de phénomènes intéressans. L'acide, d'après son état de concentration et suivant la chaleur qu'on emploie, donne naissance à un grand nombre de produits. C'est ainsi qu'on peut obtenir du gaz azote, du gaz oxidule d'azote et du gaz nitreux; de l'eau, de l'acide carbonique, malique, benzoïque, oxalique, acétique et prussique; de l'ammoniaque, de la graisse, une

substance jaune appelée l'*amer de Welter*, et une autre substance qui a la propriété de détonner.

Toutes ces matières sont le produit de la décomposition, et aucune d'elles n'existait préalablement dans la substance employée.

F. Les acides muriatique, phosphorique et les acides végétaux ne font que dissoudre la partie fibreuse et musculaire, la réduisent en une espèce de gelée, et finissent par la décomposer et en convertir une partie en ammoniaque, qui les sature.

G. L'acide muriatique oxigéné épaissit les liquides animaux, les coagule, les condense en flocons, en glèbes muqueuses; durcit les solides, les resserre, affaiblit leur couleur sans la détruire, avive même celle de plusieurs.

H. Les alcalis dissolvent toutes les substances animales et en dégagent de l'ammoniaque.

Avec les alcalis on obtient une huile qui n'y existait pas auparavant, mais qui se forme.

M. *Chaptal* s'est servi de cette propriété pour fabriquer des savons de laine: il a observé dans ce procédé qu'il se dégageait avec chaleur de l'ammoniaque formée par une partie d'hydrogène et d'azote. Le résidu, privé d'azote dans les proportions d'hydrogène, tend à passer à l'état huileux, qui n'est que la combinaison de l'hydrogène et du carbone.

Pour préparer ce savon on porte une lessive caustique à l'ébullition dans une chaudière ordinaire; lorsqu'elle est parvenue à ce degré de chaleur, on y jette la laine peu-à-peu, et l'on agite pour en opérer une solution plus prompte. On a l'attention de n'ajouter de nouvelle laine que lorsque la précédente est dissoute. On arrête l'opéra-

tion, du moment qu'on s'aperçoit que la liqueur refuse de dissoudre.

Ce qui se passe dans cette opération a lieu aussi dans la manière d'agir de la pierre à cautère; il se forme de l'eau de l'ammoniaque qui se dégage, et l'escarre qu'elle forme se rapproche de l'état huileux.

La potasse que l'on fait agir sur les substances animales privées d'eau, forme de l'acide prussique qui s'unit alors à la potasse.

I. L'action des matières salines, des oxides et des sels métalliques, celle des matières végétales, ont la propriété de former l'acide prussique et quelques autres acides, enfin la putréfaction.

Les matières organiques étant différentes des inorganiques, doivent aussi éprouver un mode d'altération différent parmi les organiques, les unes étant végétales et les autres animales. Il y a aussi un mode d'altération différent: les premières fermentent, les secondes se putréfient.

On peut diviser la putréfaction en six parties : son histoire, ses causes, ses phénomènes, sa nature, l'art de l'arrêter et les moyens de la prévenir.

Il n'y a pas de putréfaction dans les substances animales sans la présence de l'eau. (*Première circonstance.*) Le meilleur anti-septique est donc l'air très-sec : voilà pourquoi les sables brûlans de la Lybie conservent si bien les corps en leur enlevant l'eau.

Deuxième circonstance : Au-dessous de zéro, il n'y a pas de putréfaction : un peu au-dessus, elle va lentement; c'est au degré 15 qu'elle est plus accélérée.

Troisième circonstance : Les substances animales ont en elles une cause qui les rend plus ou moins propres à la

putréfaction. Les albumineuses et fibreuses sont appelées *plus animalisées*, parce qu'elles sont plus disposées à la fermentation; les unes et les autres de ces matières passent à l'état acide avant de passer à l'état putride.

Toutes les parties dans les animaux fermentent et se pourrissent à leur manière, lorsqu'elles sont exposées à un air chaud et humide; on peut les distinguer en phénomènes généraux et particuliers : les premiers sont toujours constans.

On compte six états :

1°. Changement de consistance;

2°. Changement dans sa couleur;

3°. Changement dans l'odeur;

4°. Changement dans l'organisation;

5°. Changement dans le volume et le poids;

6°. Changement dans sa nature; elle finit en se réduisant en une espèce de terreau inorganique, dans lequel les substances végétales germent plus ou moins.

Pour saisir la nature de la putréfaction, il faut s'attacher à une de ces matières quelconques.

M. *Fourcroy* a fait des observations intéressantes dans les fosses du ci-devant cimetière des Innocens : il observa que dans les fosses où on avait mis les corps qu'on venait de transporter, lorsqu'on y mettait de la chaux, les ouvriers ne pouvaient s'y tenir, et qu'ils étaient forcés de remonter s'ils ne voulaient pas être dans un état d'asphyxie : leurs yeux étaient rouges; ils éprouvaient des douleurs insupportables. *Fourcroy* descendit dans la fosse; il reconnut que cet effet était dû au dégagement de l'ammoniaque; il trouva de plus que ce que les ouvriers appelaient *matière grasse* n'était qu'un savon ammoniacal.

Dans la putréfaction complette, il y a dégagement de beaucoup de fluides élastiques.

Par la putréfaction, les matières composées passent à un état qui l'est moins. Le carbone s'unit à l'oxigène et forme de l'*acide carbonique*; le phosphore passe à l'état d'*acide phosphorique*; le soufre en *acide sulfurique*. Si le phosphore et le soufre s'unissent à l'hydrogène, il se forme du *gaz hydrogène sulfuré* ou *phosphoré*; si c'est le carbone qui s'unit à l'hydrogène, il se forme de l'*huile*; si c'est l'azote avec l'hydrogène, de l'*ammoniaque*; enfin, si l'azote se dégage, il s'unit avec l'oxigène de l'air, et forme de l'*acide nitrique*.

Il existe encore une grande variété dans les matières putrescibles : les unes se détruisent vîte, les autres lentement dans une terre argileuse ou grasse. Toutes changent suivant les corps avec lesquels elles sont mises en contact. On peut expliquer pourquoi quelques-unes servent à la vitrification, et comment d'autres servent à l'engrais; comment elles peuvent passer à la momification ou à l'état gras.

On a proposé en Angleterre d'enfouir les animaux morts, de les mettre en contact avec des corps humides pour les faire convertir en gras, et se servir de cette substance pour l'illumination.

Pour prévenir la putréfaction, c'est d'éloigner les causes qui la produisent. Tout ce qui absorbe l'humidité est antiseptique; les alcalis, la chaux, les acides, les substances sucrées préviennent la putréfaction; tous les sels neutres, sur-tout ceux qui sont avec excès d'acide, tous les aromatiques, toutes les plantes labiées, les baumes secs, les gommes-résines; toutes ces substances peuvent être employées avec succès.

Quand on veut préserver de la putréfaction les villes, les cimetières, les égouts, les cloaques habités, c'est de disposer ces endroits de manière que les matières fécales soient emportées par un courant d'eau.

L'art de détruire les effets de la putréfaction, c'est de dégager de l'acide muriatique du muriate de soude par l'acide sulfurique; on peut encore obtenir le même effet par l'acide muriatique oxigéné, qui détruit et les couleurs et les odeurs; et comme l'a dit M. *Fourcroy*, il pourrait être un *odorimètre* dans les travaux anatomiques; on pourrait frotter les corps avec l'acide muriatique oxigéné.

Les matières animales sont composées de liquides et de solides, qui en font le tissu; les liquides circulent dans des vaisseaux interposés dans le tissu des solides.

On distingue les liquides en *récrémenticiels*, *excrémenticiels*, et *récrémenticiels-excrémenticiels.*

Récrémenticiel : le sang servant de nourriture aux animaux, et ne sortant de leur corps que par une disposition maladive;

Excrémenticiel : celle qui sort du corps : *l'urine ;*

Récrémenticiel-excrémenticiel : la bile, qui se sépare du sang pour y repasser de nouveau; *le lait* agit comme excrément pour la mère, et comme aliment pour l'enfant.

Les matières animales liquides sont : le sang, la lymphe, la graisse, la sueur, l'humeur des cavités intérieures, la synovie.

— *Molles :* le tissu cellulaire; — membraneux; — tendineux; — aponévrotique; — ligamenteux; — glanduleux; — musculaire; — cutané; — épidermoïde.

Solides : le poil, le cartilage, les os.

Toutes les matières animales, considérées dans leurs rapports mutuels, peuvent être divisées en trois classes.

Première. Matières animales appartenant à tous les corps.

Cette première classe est celle énoncée ci-dessus.

La deuxième appartient à quelques régions particulières du corps des animaux : 1°. au crâne ; 2°. à la face ; 3°. au thorax ; 4°. à l'abdomen.

La troisième appartient à chacun des sept ordres d'animaux en particulier : 1°. aux mammifères ; 2°. aux oiseaux ; 3°. aux amphibies ; 4°. aux poissons ; 5°. aux mollusques ; 6°. aux insectes et aux vers ; 7°. aux zoophytes.

Toutes ces différentes substances sont composées de plusieurs principes qu'on appelle matériaux immédiats des animaux. Ces principes ne sont pas en aussi grand nombre que dans les végétaux ; les plus connus sont : la fibrine, l'albumine, la graisse, la matière caséeuse, le sucre de lait, l'adipocire, le picromel, l'osmazome, la gélatine, les acides, la substance amère, l'urée et le mucus. On en compte encore quelques autres dont nous parlerons en traitant des corps d'où on les retire.

CHAPITRE VIII.

Analyse du Sang.

§. Ier.

Du Sang.

On considère le sang comme un liquide circulant dans des vaisseaux artériels et veineux, par le moyen du cœur, qui en est le mobile.

Le sang est plus rouge et plus vermeil dans les animaux qui ont de vastes poumons, qui reçoivent beaucoup d'air; il est plus noir dans ceux qui habitent dans l'eau.

Les altérations que le sang éprouve dans les diverses maladies, doivent être attribuées au système lymphatique ou absorbant de ses vaisseaux; car ce n'est pas lui qui change de nature.

Sa saveur est fade; il a une légère odeur d'ail, il s'épaissit quelque tems après être sorti des vaisseaux.

Sa température est de 28 à 32 degrés *Réaumur.*

On peut considérer le sang sous six divisions :

1°. Suivant la région à laquelle il appartient; 2°. l'âge; 3°. le sexe; 4°. le tempérament; 5°. les différens cas morbifiques; 6°. les classes des différens animaux.

Les expériences sur le sang se font ordinairement sur celui du bœuf ou de l'homme, qui en quelque sorte sont semblables, tandis que celui des oiseaux et des poissons n'est pas le même.

On le considère encore.

1°. Tout entier ; } artériel.
2°. Lorsqu'il est séparé ; } veineux.
3°. Le sang veineux, et artériel en même tems ;
4°. Ses élémens.

On distingue dans le sang :

1°. Le caillot, ou partie colorante ;
2°. La partie séreuse ou le *sérum* ;
3°. La partie fibreuse ou la fibrine.

Si on laisse reposer le sang sorti d'une veine, dans le vase dans lequel on l'a reçu, une partie se colle aux parois et y adhère.

Exposé à l'air libre, dans des vaisseaux ouverts, le sang s'y colle promptement aux parois du vase, se solidifie, puis se sépare en deux parties : le caillot, la partie fibreuse et le *sérum*.

Si on l'expose à l'air, il prend une couleur de pourpre à la surface, tandis qu'au-dessous il est d'une couleur foncée.

S'il est exposé dans un vase très-plat, il s'épaissit, change de couleur, devient concret et en forme de lames sèches, semblables à l'hyacinthe.

Combiné avec l'air, il tient un plus grand espace dans ces vaisseaux : on peut le démontrer par la machine pneumatique.

Si on l'agite, il reste liquide.

Tiré d'une veine, à 24 degrés, il se solidifie comme à une température plus basse.

Exposé à une température douce sur le feu, il change de couleur, se coagule, et devient semblable à du foie, se carbone, se dessèche en laissant échapper une eau qui a une odeur ambrée ; elle est produite par le dessèchement.

Le sang, exposé à un degré inférieur à celui de l'eau bouillante, se coagule ; et le coagulum, mis à la presse et calciné, donne au barreau aimanté des preuves non équivoques de l'existence du fer.

Dans les vaisseaux clos à l'appareil pneumato-chimique, on retire une eau fétide, chargée de carbonate et d'acétate d'ammoniaque ; plus un savon ammoniacal qui la colore en rouge-brun ; une huile d'abord rouge et légère, ensuite épaisse et très-fétide ; du gaz hydrogène sulfuré fétide ; du gaz hydrogène carboné.

Le charbon qui reste, est brillant, cristallisé, ressemble à du carbure de fer ; il contient, du phosphate de soude, du muriate de soude, du phosphate de fer et du phosphate de chaux, de l'oxide de carbone uni à un peu de fer.

Ce charbon est très-difficile à incinérer ; sa cendre est de couleur rougeâtre.

On peut faire voir la présence du fer dans le sang, en y mêlant tout simplement un peu de noix de galle en poudre : le mélange devient, en moins de deux fois vingt-quatre heures, d'un noir foncé.

La quantité de fer dans le sang est évaluée différemment par plusieurs chimistes. *Mengnini* trouva dans une livre de sang 40 grains de phosphate de fer ; *Rose* n'a retiré d'une livre de sang que 3 grammes de fer métallique.

On calcine aussi le sang dans un creuset; on n'obtient alorsque les produits fixes.

Si on mêle du sang frais avec le gaz oxigène, il acquiert une couleur plus vive et plus vermeille.

Si au contraire on le mêle avec du gaz hydrogène, il brunit considérablement, il devient terne et passe enfin au brun foncé.

Le sang s'unit en toute proportion avec l'eau, s'y dissout très-bien, et prend avec elle une belle couleur pourpre. Si l'on chauffe ce mélange, il se forme des flocons, et le sang se coagule.

Mêlé avec deux parties d'eau, et évaporé, il forme une liqueur semblable à la bile; mais qui n'en a pas les propriétés.

Les oxides métalliques de telle nature qu'ils soient, épaississent le sang.

Les acides l'épaississent et en changent la couleur, ce qui prouve qu'il n'existait pas d'acide libre dans le sang. On peut voir cette expérience dans la veine d'un animal, dans laquelle on aurait injecté un acide; l'animal périt sitôt qu'on a lié le vaisseau.

Si on filtre la liqueur et qu'on l'évapore à un feu doux jusqu'à siccité, en lessivant cette matière, on en retire les sels que la soude forme avec chaque acide.

Les sels neutres mêlés au sang, s'opposent à sa coagulation.

Le tannin précipite abondamment le sang; la noix de galle le noircit et y forme un dépôt atramenteux, ce qui sert à y faire reconnaître le fer.

On obtient un effet semblable avec toutes les substances astringentes.

L'alcool coagule aussi le sang; mais l'eau délaie les flocons et les dissout presqu'en entier.

Le sang est dissout par les alcalis caustiques.

On se sert de ce moyen pour obtenir une préparation connue dans les arts sous le nom de *bleu de Prusse, prussiate de fer.*

§. II.

Du Bleu de Prusse ou Prussiate de fer.

La découverte de ce composé, faite en 1704, est due au hasard. *Stahl* rapporte dans ses 300 expériences nº. 231, les circonstances par lesquelles le bleu de Prusse a été découvert. Un marchand de couleur, nommé *Diesbach*, préparant une laque de cochenille, et voulant obtenir un précipité d'un mélange d'une décoction de cochenille avec l'alumine et du sulfate de fer, comme il n'avait pas d'alcali, il prit chez *Dippel*, chez qui il travaillait, du sel de tartre. Ce chimiste avait distillé plusieurs fois dessus de l'huile animale; *Diesbach* remarqua avec étonnement que la laque précipitée par cet alcali, au lieu d'être rouge, était bleue. *Dippel*, qui avait eu connaissance de ce phénomène, s'aperçut que cela provenait de la nature de l'alcali. Il varia ses essais, et il parvint à confirmer la découverte du bleu de Prusse.

On prépare cette substance dans les fabriques, de différentes manières: tout se réduit cependant à avoir une bonne lessive de prussiate de potasse. Autrefois on employait le sang; on se sert aussi aujourd'hui de cornes,

d'ongles et d'autres substances animales. Le procédé suivant donne un beau bleu de Prusse.

On fait coaguler le sang de bœuf par l'ébullition, et on le fait sécher ensuite; on fait fondre au contraire les cornes, les ongles, etc. à une chaleur moyenne, de manière à obtenir une masse de consistance de bouillie. Aussitôt que cette pâte est refroidie, elle se laisse facilement pulvériser. On mêle alors exactement 100 livres de sang desséché, ou des cornes pulvérisées avec 100 livres de potasse, et on porte le mélange dans un fourneau à calciner; on donne peu de feu la première heure, et on l'augmente jusqu'à ce que la masse soit rouge. Il se dégage beaucoup de fumée mêlée de flamme. Lorsque l'une et l'autre viennent à cesser, on enlève la masse du fourneau, et on la laisse refroidir. On verse dessus 200 pintes d'eau bouillante, et l'on remue souvent la masse. Au bout de huit jours, on filtre la lessive à travers de doubles toiles. La liqueur filtrée est ce qu'on appelle la *lessive colorante prussique*, qu'on peut regarder comme la base de l'opération.

D'un autre côté, on fait dissoudre 25 livres de sulfate de fer pur dans une quantité suffisante d'eau; on fait bouillir la solution pendant un quart d'heure avec la tôle; on passe alors la liqueur à travers des toiles, et on l'entretient chaude. D'une autre part, on dissout dans une chaudière 100 livres d'alun, et on mêle la solution filtrée encore chaude avec celle du sulfate de fer. On ajoute alors à ce mélange la lessive de prussiate de potasse, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, et qu'il ne se forme plus de précipité. Après un jour de repos, on met le tout sur des toiles, et on laisse égoutter.

On reprend la masse de dessus les toiles, et on la met dans des vaisseaux que l'on remplit d'eau ; on divise le sédiment par l'agitation ; on répète 5 à 6 fois l'opération pour bien laver le précipité ; on remet le tout sur le filtre ; lorsque la matière est bien égouttée, on la fait sécher sur des claies à l'ombre, et non au soleil.

Il est essentiel que la potasse employée ne contienne pas de sulfate, parce que ce sel serait décomposé par le charbon ; le prussiate contiendrait alors un sulfure de potasse qui formerait, dans la dissolution, du sulfure de fer ; on aurait un précipité noir. Il ne faut pas non plus que le charbon animal soit trop rougi, parce qu'il perd, selon M. *Gay-Lussac*, l'azote, et devient impropre à produire le précipité colorant du bleu de Prusse, ni l'ammoniaque.

Si la potasse n'est pas saturée par l'acide prussique, elle précipite une partie d'oxide de fer d'un gris-verdâtre. On peut éviter cet inconvénient par une addition d'acide sulfurique étendu ; il redissout l'oxide, et la couleur bleue reste intacte.

On doit à M. *Boudet* oncle la description d'un procédé que l'on suit en Autriche pour préparer le bleu de Prusse.

On fait chauffer du sang ; lorsqu'il est coagulé, on le distribue par petits tas sur un plancher élevé en plein air, d'un pied environ au-dessus du sol ; et lorsqu'il est bien desséché, on le porte dans une pièce quelconque de la maison, pour s'en servir au besoin.

On a de la potasse brute, que l'on a préparée à la maison avec les cendres du foyer, ou que l'on a achetée dans le commerce.

On chauffe fortement dans une marmite de fer faisant office de creuset, la potasse et le sang; on fait avec de l'eau froide une lessive de l'espèce de charbon qui en provient; on la mêle avec une dissolution de sulfate de fer de la Bohême, à laquelle on ajoute une quantité d'alun relative à la qualité qu'on veut donner au bleu de Prusse.

Il se forme dans la liqueur un précipité verdâtre, qui devient d'un beau bleu, après une agitation longtems continuée.

Lorsque le précipité est présumé avoir acquis toute sa perfection, on fait passer la liqueur qui le contient dans une grande caisse carrée, en bois, placée sous la cuve du mélange. A mesure que le dépôt a lieu, on fait couler la dissolution de sulfate de potasse qui le surnage, par des trous pratiqués à la caisse à différentes hauteurs; et quand ce dépôt est arrivé plus bas que le dernier trou, on le lave à grande eau, et on emploie ensuite la même manipulation pour le former de nouveau.

Lorsqu'il est suffisamment rapproché par décantation, on l'agite pour lui donner la consistance d'une bouillie liquide; et à l'aide d'un poêlon à manche, on le puise dans la caisse, et on le verse dans un canal qui le conduit dans un atelier voisin, sur des tamis de soie à travers lesquels on le fait passer, pour le débarrasser des ordures qu'il peut contenir.

Il est reçu sur des morceaux de toile coupés carrément, et deux côtés sont emmanchés de rouleaux de bois qui les soutiennent sur un long châssis élevé de deux pieds au-dessus du niveau du sol.

Le précipité étant égoutté sur ces filtres, et amené

à la consistance d'une pâte, on en remplit des toiles placées dans des formes résultant de l'assemblage de quatre morceaux de bois de deux pouces et demi d'écarrissage, et on soumet vingt de ces formes placées les unes sur les autres à l'action de la presse qui enlève au précipité une grande partie de l'humidité qui lui restait, et le dispose à être coupé avec un couteau, en parallélipipèdes, tels qu'on les voit dans le commerce; on achève de les sécher en les exposant à l'air sur des claies dont les mailles en bois sont plates.

Soit que les artistes qui préparent en Autriche ce bleu de Prusse emploient du prussiate de potasse mieux saturé, soit que le sulfate d'alumine et celui de fer contiennent un excès d'acide, il ne se forme point dans cette opération, cet oxide jaune de fer qu'on est obligé ailleurs de décanter avec de l'eau, ou de dissoudre avec de l'acide muriatique.

En général, on préfère le sang pour préparer le prussiate de potasse; mais à son défaut, on emploie les cornes des animaux.

M. *Curaudeau*, dans un mémoire qui a été imprimé dans les *Annales de Chimie*, an 11, a indiqué un moyen pour obtenir d'une calcination prussique quelconque une plus grande quantité de matière colorante que n'en donnent les procédés usités. Il recommande de ne jamais mouiller une calcination prussique qu'avec une dissolution de sulfate de fer au *maximum* : cela éviterait l'opération d'y ajouter de l'acide muriatique oxigéné, et l'agitation de la matière à l'air.

M. *Curaudau*, dans son mémoire, appelle le radical prussique, *prussire*; la combinaison de cette substance

avec les alcalis, il la nomme *prussiure;* enfin, il ne nomme *prussiate* que la combinaison du radical prussique avec un oxide métallique : car, suivant lui, le principe prussique ne peut se combiner intimement avec les alcalis, sans le concours d'un oxide métallique.

Quant à la fabrication du bleu de Prusse, le même chimiste a indiqué un moyen très-simple pour l'oxigéner promptement. Ce moyen consiste à multiplier les surfaces du liquide, à la faveur d'une toile qu'on y fait plonger et qui tourne circulairement autour d'un treuil suspendu à une certaine hauteur au-dessus de la cuve qui contient le mélange.

On voit donc que, dans l'opération du bleu de Prusse, l'alun qu'on ajoute est décomposé presque entièrement par la potasse en excès qui précipite l'alumine. Cette substance se mêle avec le prussiate de fer, et en augmente le poids sans nuire à son usage ; elle sert au contraire à étendre un peu la couleur qui serait trop foncée. Comme la quantité d'alumine varie considérablement, les prix des prussiates de fer diffèrent aussi en raison de la quantité d'alumine qui s'y trouve.

Les chimistes ont donné différentes explications de la nature du bleu de Prusse. Ils reconnaissaient tous que le fer y existait, mais les opinions étaient partagées sur le principe colorant. Pendant un espace de 40 ans, on n'a rien ajouté à la découverte de *Diesbach*. Enfin on eut l'idée que le principe colorant pouvait être un acide. M. *Guyton-Morveau* soupçonna en 1778, que ce n'était pas du phlogistique pur, mais probablement un acide; *Sage* annonça que c'était de l'acide phosphorique; *Lavoisier* pensa le contraire (*Mémoires de l'Académie*

de Paris, 1777). *Bergmann*, dans ses remarques sur la *Chimie* de *Schœffer*, supposa le principe colorant être un acide particulier. Plusieurs chimistes, sur-tout *Délius* et *Scopoli*, examinèrent les produits que le bleu de Prusse fournit par la chaleur; ils observèrent qu'il se dégageait une quantité considérable d'ammoniaque. MM. *Parmentier* et *Deyeux* ont confirmé cette observation lorsqu'ils traitèrent le bleu par la chaux et les alcalis fixes. *Fontana* distillant de l'acide sulfurique sur le bleu, observa qu'il était converti en acide sulfureux; il trouva de même que le bleu détonnait avec le nitrate de potasse. *Landriani* obtint par la distillation, outre l'ammoniaque, un mélange de gaz azote et de gaz hydrogène qui brûla d'une flamme bleue, et qui ne détonna pas avec le gaz oxigène.

La science en était là lorsque *Schèele* démontra par des expériences décisives, la véritable composition du bleu de Prusse, et la séparation du principe colorant.

Le bleu de Prusse est une combinaison triple d'acide prussique, de fer et d'alumine; la dernière substance retient quelquefois un peu d'acide sulfurique. L'addition d'alun offre d'abord l'avantage de saturer l'excès de potasse par un acide libre, et puis l'alumine rend le précipité très-foncé, et lui donne plus de corps.

Le bleu de Prusse doit être d'un beau bleu foncé, léger et peu brillant dans sa cassure; il ne doit pas devenir mucilagineux dans l'eau bouillante. Sous le point de vue chimique, c'est un prussiate de fer.

Lorsqu'on précipite le sulfate de fer, sans addition d'alun, par le prussiate de potasse, le précipité est plus foncé; on l'appelle *bleu de Paris*. Le soi-disant *bleu d'Erlangen* est le *même que celui de Berlin*.

Si, au lieu d'employer la lessive en liqueur, on fait évaporer convenablement, on obtient le prussiate de potasse sous forme cristalline. L'eau-mère ou le liquide surnageant et très-alcalin, et peut servir, étant rapproché, à calciner une nouvelle quantité de sang.

Le prussiate de fer détonne fortement avec le muriate oxigéné de potasse.

Distillé à l'appareil pneumato-chimique, on obtient de l'acide prussique combiné avec l'ammoniaque, du carbonate d'ammoniaque, du gaz hydrogène carboné, et du gaz acide carbonique.

Le résidu dans la cornue est parfaitement noir et attirable à l'aimant. C'est, suivant M. *Proust*, un phosphure qui brûle très-facilement.

Les bases salifiables alcalines décolorent à froid et sur-le-champ le bleu de Prusse : cette combinaison se fait avec chaleur, et il faut les préférer aux carbonates d'alcalis.

Le bleu de Prusse sert plus particulièrement dans la peinture; on a aussi essayé de l'appliquer sur les étoffes, mais on n'a pas encore parfaitement réussi.

§. III.

De l'Acide prussique.

Les circonstances principales qui concourent à la formation de cet acide par la décomposition des matières animales, sont :

1°. *L'action du feu.* L'acide prussique se forme en

chauffant des matières animales dans un vaisseau distillatoire. Dans ce cas, il est combiné avec l'ammoniaque.

2°. *L'action de l'acide nitrique.* Si cet acide est faible, il se dégage du gaz azote des substances animales ; s'il est concentré, il se volatilise en même tems de l'acide prussique, et il se forme de l'acide carbonique, oxalique et de l'adipocire.

3°. *L'action des alcalis fixes.* Lorsqu'on fait rougir les alcalis avec des substances animales, ils se saturent d'acide prussique, et ces dernières substances se carbonisent.

4°. *La putréfaction.* Ce moyen parait aussi donner de l'acide prussique.

Schèele a fait voir que l'oxide rouge de mercure enlève la matière colorante au bleu de Prusse : c'est ce moyen que l'on emploie pour se procurer l'*acide prussique.*

Son procédé consiste à mettre dans une cucurbite de verre ou dans un matras, 60 parties de bleu de Prusse pulvérisé, 30 d'oxide rouge de mercure, et 6 parties d'eau, ou, suivant *Schèele*, 2 onces de bleu de Prusse, une once d'oxide rouge de mercure, et 6 onces d'eau : on fait bouillir ce mélange l'espace d'une demi-heure, en le remuant continuellement ; il prend alors une couleur jaune tirant au vert ; on filtre, et on jette sur le résidu deux autres parties d'eau bouillante ; on réunit les liqueurs, et on fait évaporer pour obtenir des cristaux.

Dans cette expérience, l'acide prussique quitte l'oxide de fer pour s'unir à l'oxide de mercure, avec lequel il a plus d'affinité, et forme un sel soluble. (Voyez *Prussiate de mercure.*)

Ce prussiate n'est décomposé ni par les acides, ni par les alcalis.

Quand on veut en retirer l'acide prussique, on fait dissoudre dans l'eau le prussiate de mercure, ou bien on prend tout simplement la liqueur ci-dessus, rapprochée en consistance syrupeuse; on verse la quantité obtenue dans l'expérience précédente, dans un flacon dans lequel on a mis 30 parties de limaille de fer; on y ajoute 12 parties d'acide sulfurique concentré (M. *Berthollet* préfère l'acide muriatique) et on agite fortement pendant quelques minutes; ou, d'après les doses ci-dessus, une once de limaille de fer et 4 gros d'acide sulfurique; le mélange devient tout noir par la réduction du mercure; la liqueur perd sa saveur mercurielle, et manifeste celle de la lessive colorante : le fer s'unit à l'oxigène du mercure, et se combine avec l'acide sulfurique. On laisse reposer environ 12 heures; on décante la liqueur, et on la met dans une cornue que l'on pose sur un bain de sable; on y adapte un récipient dans lequel on met un peu d'eau distillée, pour absorber l'acide, et on lute exactement toutes les jointures. A l'aide d'une chaleur douce, le principe colorant passe le premier comme plus volatil que l'eau; on arrête l'opération lorsqu'il a passé le quart de la liqueur.

La liqueur qui passe contient un peu d'acide sulfurique : pour l'en débarrasser, on la redistille à un feu très-doux sur de la craie pulvérisée et on a pour lors l'acide prussique.

Dans cette opération, l'oxide de mercure est désoxidé par le fer, à cause de l'attraction prédisposante de l'acide sulfurique pour l'oxide de fer; le mercure métal ne pouvant plus retenir l'acide prussique, celui-ci reste libre dans la liqueur; quand on distille ensuite, il passe dans le

récipient, et on trouve dans la cornue du sulfate de fer et du mercure.

Si on distillait sur-le-champ, après avoir ajouté l'acide sulfurique et la limaille de fer, on obtiendrait infiniment moins d'acide prussique, parce que la chaleur décomposerait l'eau plutôt que l'oxide de mercure, et il se formerait du sulfate de fer et point d'acide prussique.

On obtient quelques traces d'acide prussique, en distillant de l'acide nitrique sur une infinité de matières organiques.

MM. *Bohm* et *Schrader*, de Berlin, ont rencontré cet acide tout formé dans plusieurs végétaux, notamment dans les fleurs et les feuilles du pêcher, dans les amandes amères, dans celles d'abricots, etc.

M. *Gay-Lussac* s'est procuré de l'acide prussique par le procédé suivant.

Il introduit du prussiate de mercure dans une cornue tubulée; il adapte au bec de la cornue un tube recourbé dont il fait plonger une des branches dans un petit flacon tubulé, et renfermant un mélange de craie et de muriate de chaux, la craie étant destinée à saturer l'acide muriatique qui aurait pu s'échapper de la cornue, et le muriate de chaux à retenir l'eau. De ce flacon part un autre tube qui va plonger dans un second flacon tubulé et contenant encore du muriate de chaux, et enfin de celui-ci part un troisième tube allant se rendre dans un petit flacon bouché à l'émeril et destiné à recevoir l'acide prussique. L'appareil étant ainsi disposé, et tous les flacons ayant été entourés d'un mélange réfrigérant de deux parties de glace et une de sel, il verse de l'acide

muriatique faiblement fumant dans la cornue, et il chauffe légèrement.

Le prussiate de mercure se dissout bientôt, et la liqueur paraît en ébullition. Il se dégage en effet des vapeurs qui se condensent en partie dans le col de la cornue, en formant des stries comme l'alcool. On arrête l'opération au moment où l'eau commence à se volatiliser : on peut cependant obtenir encore de l'acide prussique; mais il vaut mieux séparer le premier produit, et reprendre ensuite la distillation.

Pour le rectifier, on enlève le tube communiquant à la cornue, aussitôt que l'on veut terminer la distillation; on bouche l'ouverture par où le tube entrait dans le flacon, et après avoir ôté le mélange réfrigérant qui entourait ce dernier, on chauffe très-doucement, soit au bain-marie, soit avec des charbons, de manière à ne point porter la température au-delà de 30 à 35 degrés. Quand la distillation est terminée, on enlève le premier flacon; et après quelques heures de contact de l'acide prussique avec le muriate de chaux du second flacon, on le fait passer dans le troisième, au moyen d'une douce chaleur; c'est alors que la rectification est terminée.

L'acide prussique ainsi obtenu, est un liquide incolore et limpide comme l'eau. Sa saveur, d'abord fraîche, devient bientôt âcre et irritante. Quoique rectifié plusieurs fois sur de la craie, il rougit faiblement le papier teint avec le tournesol : la couleur bleue se rétablit à mesure que l'acide s'évapore. Sa densité a 7 degrés = 0,70583. Sa volatilité est très-grande, car il bout à 26°,5, et à 10°, il soutient une colonne de mercure de $0^m,38$;

à vingt degrés il quintuple le volume de l'air ou des gaz avec lesquels on le mêle. Cette propriété rend indispensable l'emploi de l'appareil dont on vient de parler; car en le transvasant à l'air libre, on en perdrait une très-grande quantité. Cette même propriété explique encore pourquoi les chimistes ont quelquefois avancé que l'acide prussique pouvait être obtenu à l'état de fluide élastique permanent.

L'acide prussique exposé dans un mélange réfrigérant de deux parties de glace et une de sel, y congèle constamment et prend souvent une forme régulière. On a vu quelquefois des cristaux de cet acide ressemblans à ceux du nitrate d'ammoniaque fibreux. Il reste solide à la température de — 15 degrés, mais au-dessus il devient liquide.

La grande volatilité de cet acide et sa congélation à — 15 degrés lui font présenter un phénomène très-remarquable : si on en met une goutte à l'extrémité d'un tube de verre, et mieux sur une feuille de papier, il se congèle à l'instant.

Cet acide se décompose à une haute température et par le contact de la lumière : il se change ainsi en acide carbonique, en ammoniaque et en gaz hydrogène carboné.

Il trouble les solutions de savon et de sulfure d'alcali.

Il décompose l'acide muriatique oxigéné, il en absorbe l'oxigène et devient plus odorant.

Dans cet état, il ne paraît pas avoir une grande tendance avec les substances alcalines.

Il ne précipite plus le fer en bleu, mais en vert. Ce précipité vert est soluble dans les acides. Il redevient bleu

par le contact des rayons du soleil, ainsi que par l'addition de l'acide sulfureux et du fer.

Lorsque l'acide prussique a été mis en état de former un précipité vert avec le fer par le moyen de l'acide muriatique oxigéné, il s'y forme de l'ammoniaque sitôt qu'on y mêle un alcali ou de la chaux.

Un acide versé dans ce dernier mélange, ne rétablit plus l'odeur propre à l'acide prussique. M. *Berthollet* en a conclu qu'il était détruit. Quoiqu'on emploie la potasse parfaitement pure, un acide versé après son action produit une effervescence, et dégage de l'acide carbonique qui se forme de toute pièce.

Suivant M. *Berthollet*, les prussiates métalliques distillés donnent du gaz hydrogène carboné et du carbonate d'ammoniaque, et leurs oxides se réduisent plus ou moins, parce que l'oxigène des oxides se portant sur le carbone, laisse l'azote et l'hydrogène s'unir l'un à l'autre; l'acide muriatique agit de la même manière.

Après *Schèele*, M. *Berthollet* a le plus contribué par ses expériences à faire connaître plus intimément l'acide prussique.

M. *Berthollet* n'ayant pas trouvé d'oxigène dans ses expériences de décomposition sur l'acide prussique, conclut que l'azote, l'hydrogène et le carbone unis dans des proportions et une condensation qu'on ne connaît pas, forment ce qu'on appelle *acide prussique.*

D'après M. *Curaudau*, l'acide prussique peut exister sous trois états différens. Préparé avec un alcali et le sang, ou tout autre corps azoté, c'est le premier état, un *azote carboné.* Si l'on met cette substance en contact avec l'eau, elle s'empare de l'hydrogène, il se forme de l'acide prussique

gazeux, ou un *prussure*. Ce prussure a la propriété de se combiner avec les alcalis et les terres, sans avoir de caractère acide; mais lorsqu'ou le combiue avec un oxide métallique au *maximum*, il est modifié par l'oxigène de cet oxide, et forme un composé quaternaire; alors il acquiert les propriétés acides.

M. *Vauquelin* a donné quelques observations sur la formation de cet acide.

Pour rechercher s'il ne contenait pas d'oxigène, il fit les deux expériences suivantes :

1°. On met dans une cornue 100 parties de muriate d'ammoniaque, 50 parties de chaux et 25 parties de charbon en poudre fine; on adapte à la cornue un récipient contenant une légère solution de sulfate de fer, et dans laquelle plonge le bec de la cornue. On chauffe brusquement, et on continue l'action du feu jusqu'à ce qu'il ne se soit plus rieu dégagé.

2°. On met dans le même appareil 100 parties de muriate d'ammoniaque, 50 parties d'oxide de plomb demi-vitreux, et 25 parties de charbon; on chauffe de la même manière que dans la précédente expérience: on agite fortement les liqueurs contenues dans les récipiens, et on les abandonne à l'air pendant plusieurs jours, afin que la combinaison entre l'oxide de fer et l'acide prussique soit parfaite, et que le prussiate de fer puisse absorber autant d'oxigène qu'il est nécessaire pour passer à l'état de prussiate bleu et inattaquable par les acides. Ensuite on verse dans ces liqueurs des quantités égales d'acide sulfurique très-étendu d'eau, et on a du bleu de Prusse, dont les quantités sont comme 1 est à 6, c'est-à-dire, que celui de l'expérience dans laquelle M. *Vau-*

quelin avait employé de l'oxide de plomb, était six fois plus abondant que celui de l'expérience où il n'avait mis que de la chaux pour dégager l'ammoniaque.

Quelle peut-être, dit l'auteur, la cause de la différence du résultat de ces deux expériences ? Serait-ce à la présence de l'oxigène contenu dans l'oxide de plomb, ou bien à ce que cet oxide dégageant plus lentement l'ammoniaque de sa combinaison, lui donnerait le tems de dissoudre plus de carbone ?

Je rapporte d'autant plus volontiers cette question, qu'elle pourra intéresser les chimistes, et conduire, à l'aide de nouvelles expériences, à quelques résultats avantageux.

Quoique M. *Vauquelin* ne l'ait point encore résolue, il paraît certain que toutes les fois que l'azote entre dans le mélange propre à former l'acide prussique, une substance qui contient de l'oxigène, il se produit une plus grande quantité de cet acide.

Le même chimiste a aussi remarqué qu'un prussiate alcalin, quelque desséché qu'il fût, décomposé dans des vaisseaux exactement fermés, donnait toujours du carbonate d'ammoniaque.

M. *Curaudau* a fait voir qu'en chauffant dans un creuset de platine de la potasse caustique avec de la poudre de charbon ordinaire, en lessivant, on obtient une liqueur qui précipitait le fer en véritable bleu de Prusse.

Clouet trouva aussi qu'en faisant passer du gaz ammoniaque à travers des charbons rouges, il se formait de l'acide prussique. Il faut, pour que l'expérience réussisse,

que le tube de porcelaine chargé de charbon soit très-fortement rougi.

Sous le point de vue chimique, l'acide prussique est doublement remarquable : 1°. Par rapport à son siége dans la nature, à sa formation à l'aide des substances animales ;

2°. Comme réactif très-sensible pour découvrir le fer, mais aussi la plupart des autres oxides métalliques. Si un liquide contient du fer oxidé au *maximum*, la couleur bleue que cet acide décèle indique sa présence ; on peut même enlever tout le fer qui se précipite à l'état de bleu de Prusse ; on peut aussi reconnaître les autres métaux qui forment des précipités avec cet acide par la couleur, et le poids des dépôts indique la quantité de métal. Les métaux qui ne sont pas précipités par l'acide prussique, sont l'or, le platine, l'antimoine et le tellure.

L'acide prussique ne pouvant enlever aux acides les oxides métalliques, on conçoit qu'il ne faut pas, dans cette circonstance, se servir de l'acide pur, mais toujours combiné avec une base terreuse ou alcaline. Dans cet état, il y a décomposition en raison d'une attraction double avec les sels métalliques.

§. IV.

Des Prussiates.



L'acide prussique se combine avec différentes bases.

Prussiate de potasse. Il existe deux procédés pour préparer ce prussiate. Nous avons fait mention du premier à l'article de l'action de la potasse sur le sang. Le

second consiste à faire bouillir le prussiate de fer porphyrisé avec une lessive de potasse. On évapore la liqueur séparée du résidu, et on obtient un sel qui cristallise en lames carrées, à bords taillés en biseau, formées d'octaèdres, dont les deux pyramides opposées sont tronquées. Pour l'avoir ainsi cristallisé, on fait évaporer la liqueur à siccité, puis on redissout, on filtre et on fait rapprocher à une légère chaleur.

Une livre de bleu de Prusse peut donner, d'après M. *Proust*, jusqu'à 9 onces et demie de prussiate de potasse.

Il faut employer trois ou quatre cristallisations pour enlever au prussiate de potasse tout le sulfate de potasse. Les eaux-mères contiennent de l'alumine, du sulfate et du phosphate de potasse, du carbonate alcalin ferrugineux, etc.

Ce prussiate est inaltérable à l'air. Les plus longues ébullitions ne changent pas sa nature.

L'alcool qui ne le dissout pas, le précipite de sa solution aqueuse sous forme de neige blanche nacrée.

Le prussiate de potasso est un sel triple qui doit sa couleur citrine, sa propriété de cristalliser et de colorer l'oxide rouge de fer en bleu, à une portion d'oxide noir de fer qui fait partie essentielle de sa constitution.

Le prussiate de potasse qu'on fait bouillir avec l'acide muriatique et sulfurique affaibli, laisse dégager du gaz prussique qu'on peut recueillir sous des cloches pleines de mercure, ou bien on le brûle en lui présentant la flamme d'une bougie. Pendant ce dégagement du gaz, la liqueur s'épaissit par la production d'un précipité blanc qui passe au bleuâtre. Lorsque le gaz est totalement

séparé, on jette le mélange dans l'eau bouillanté, on avive avec l'acide muriatique oxigéné, on lave et l'on fait sécher le produit dans une capsule. C'est par ce moyen que M. *Proust* a retiré 34 à 35 de bleu complet, pour cent de prussiate triple.

Quand on fait distiller le prussiate de potasse triple, il perd dix centièmes d'eau et il blanchit.

A une chaleur rouge, le sel entre en fonte, il s'échappe un peu d'acide prussique dont s'empare l'ammoniaque qui se forme en même tems. Il passe ensuite une vapeur nébuleuse qui se condense comme une farine dans le col de la cornue. Ce sublimé est du prussiate simple. La masse restante est fondue dans la cornue, elle attire fortement l'humité, à cause d'un peu de potasse carbonatée qu'elle contient.

Si l'on dissout cette masse dans l'eau, il se dépose une poudre noire micacée très-brillante, composée d'un mélange de charbon et de fer pur. La solution aqueuse de cette masse mêlée avec l'alcool à 25 degrés, laisse précipiter une poudre blanche nacrée. Dissoute et portée à la cristallisation, elle donne des critaux jaunâtres, d'une saveur douce, qui fournissent avec l'acide muriatique, de l'acide prussique et du prussiate blanc. C'est le prussiate privé d'oxide qu'a proposé M. *Richter*.

Le prussiate simple est très-décomposable. On le convertit, par l'ébullition, en carbonate de potasse.

Le prussiate de potasse donne, avec les solutions métalliques, des résultats très-intéressans. Voici ce que M. *Proust* a remarqué.

Argent. Prussiate triple : précipité blanc qui ne tarde

pas à bleuir à cause du prussiate blanc de fer, qui se mêle à celui d'argent.

— Prussiate simple : caillé blanc qui ne change pas.

Or. Prussiate triple : rien.

— Prussiate simple : précipité blanc qui devient d'un beau jaune.

Si on chauffe le mélange, ce précipite chauffé ne fulmine point; il est un vrai prussiate d'or. Chauffé dans une cornue, il donne de l'eau, de l'huile empyreumatique assez abondamment, du gaz charbonneux, qui brûle en bleu, et, pour résidu, de l'or mêlé de poudre de charbon. L'auteur dit n'avoir point trouvé l'ammoniaque inscrite dans ses notes; il ignore si c'est par oubli.

Acide molybdique. Les deux prussiates : rien.

Oxide de tungstène. Les deux prussiates : rien.

Titane. Prussiate triple : bleu de Prusse appartenant au fer que cet oxide retient toujours.

— Prussiate simple : oxide jaune de fer, tel que le donne ce prussiate avec les solutions d'oxide rouge. M. *Proust* dit n'avoir pu encore obtenir de titane exempt de fer.

Urane. Prussiate triple : précipité couleur de sang.

— Prussiate simple : blanc-jaune.

Cobalt. Prussiate triple ; précipité vert-d'herbe.

— Prussiate simple : canelle clair.

Nickel. Prussiate simple : précipité blanc.

— Verdâtre.

— Prussiate simple : blanc jaunâtre.

Manganèse. Prussiate triple : précipité fleur de pêcher.

— Prussiate simple : jaune-sale.

Cuivre. Prussiate triple : beau cramoisi.
— Prussiate simple : jaune.

Muriate blanc de cuivre, ou muriate dont l'oxide est au *minimum*, dissout en acide muriatique.... Prussiate triple : précipité blanc, mais rosé par un peu de cramoisi. On voit que si ce muriate était parfaitement exempt d'oxide au *maximum*, le précipité serait blanc. La solution de ce muriate est comme celle de fer ; il est difficile de la maintenir au *minimum* d'oxidation, à cause de l'air.

Muriate *idem.* Prussiate simple : precipité caillé parfaitement blanc. Quelques gouttes de potasse lui enlèvent l'acide prussique, et le ramènent au jaune, qui est la couleur de l'oxide de cuivre au *minimum.*

Platine, et les deux prussiates : rien. (Expériences incertaines.)

M. *Berthollet* n'a pas trouvé de différence sensible entre les prussiates de *potasse et de soude*, si ce n'est que ce dernier cristallise différemment.

Les acides minéraux en dégagent l'acide prussique, en partie fixé dans le bleu de Prusse qui se précipite.

Le prussiate de chaux peut s'obtenir en décomposant le prussiate de fer par la chaux. A cet effet on met du bleu de Prusse dans un matras, on y ajoute 10 parties de chaux délayée dans de l'eau, on chauffe légèrement : la couleur bleue disparaît peu-à-peu, et est remplacée par un précipité d'un jaune brunâtre. Quand la couleur est totalement disparue, ce qui n'a lieu qu'après avoir ajouté plusieurs fois de l'eau, on filtre et on lave tant que la liqueur passe colorée : l'oxide de fer reste sur le filtre, le prussiate de chaux passe, mais il n'est pas pur, il est jaune,

la liqueur trouble. Au bout de quelques jours il se forme un précipité; en filtrant de nouveau, on obtient le prussiate de chaux pur. Ce phénomène est dû au prussiate d'alumine, qui est avec le prussiate de fer, qui passe dans la liqueur avec le prussiate de chaux, et qui est décomposé peu-à-peu par de la chaux en excès, en précipitant l'alumine.

Tous les acides, même l'acide carbonique et les alcalis fixes purs, décomposent le prussiate de chaux.

Si on le distille à siccité, la chaux laisse aller une partie de la matière colorante dès le commencement de la distillation, et il ne reste à la fin que la chaux pure.

L'acide prussique s'unit aussi à la *barite* et à *l'ammoniaque.*

Prussiate de mercure. Il s'obtient, comme il a été dit plus haut, en traitant l'oxide rouge de mercure avec le bleu de Prusse. Ce sel cristallise facilement en prismes tétraèdres.

Il est toujours opaque. Il peut retenir de la potasse, s'il y en avait dans le bleu de Prusse. Il retient également de l'oxide de fer; on s'en aperçoit par l'expérience suivante. On en fait chauffer quelques grains avec de l'acide muriatique dans un petit matras, et il se précipite du prussiate blanc.

Pour le purger de fer, il faut faire bouillir sa dissolution sur de l'oxide rouge et à plusieurs reprises : à chaque fois il dépose de l'oxide de fer; mais cette dépuration est assez longue.

Le prussiate de mercure change d'état en repassant sur l'oxide rouge, et paraît en prendre une surcharge; car il ne cristallise plus en prismes, mais en petits groupes de cristaux aiguillés très-fins. Leurs dissolutions exigent aussi plus

de concentration : de nouvelles dissolutions ne les ramènent point à leur première forme.

Ce sel, chauffé dans une cornue, se décompose très-facilement, et en totalité si on ne brusque pas la chaleur. Il suffit d'en chauffer quelques grains dans un tube de trois à quatre lignes de diamètre, fermé par un bout. Si, tandis qu'il chauffe, on présente le bout ouvert à la flamme, le gaz prussique mêlé d'oxide gazeux prend feu; sa flamme est rouge et bleue, terminée par une auréole jaunâtre. Cent grains de prussiate prismatiques distillés, ont rendu 72 gr. de mercure environ.

Le résidu de 8 à 9 grains était un mélange de charbon et de carbonate de potasse. Cela ne doit pas étonner; l'alcali ne peut décomposer le prussiate de mercure : il appartenait sans doute au bleu de Prusse, qui était du commerce.

Les produits qui s'élèvent dans cette distillation sont : de l'ammoniaque, de l'huile; de plus, un mélange de gaz carbonique et d'oxide charbonneux.

Il n'y a point, suivant M. *Proust*, de prussiate à base d'oxide au *minimum*; car l'acide prussique, appliqué au mercure doux et au nitrate dont la base est au *minimum*, élimine une portion de mercure et donne du prussiate à base d'oxide rouge, le même que celui qu'on obtiendrait en traitant directement cet acide avec l'oxide rouge.

L'oxide rouge décompose également le prussiate simple. La potasse en est aussi séparée, et comme elle n'a point d'action sur le prussiate de mercure, celui-ci cristallise au milieu d'elle. Il décompose encore le prussiate triple et complètement, ce qui demande de longues ébullitions : alors l'oxide noir, élément de ce sel, passe à l'état d'oxide rouge, et se décompose en oxide rouge de fer. Une partie

du mercure lui cède l'oxigène dont il a besoin pour cela : de là vient qu'on le trouve en nature avec l'oxide de fer rouge qui se précipite, mais sans la sur-oxidation du fer, ce qui, comme on sait, diminue les affinités de ce métal : l'oxide de mercure ne réussirait peut-être pas à décomposer une combinaison aussi solide que l'est celle du prussiate de triple.

L'acide sulfurique aqueux n'a pas d'action sur le prussiate de mercure même avec la chaleur; il n'y a pas la plus légère odeur de gaz prussique.

La potasse sature l'acide sulfurique, comme excipient de prussiate, mais ne précipite rien.

L'acide sulfurique concentré détruit l'acide prussique, donne du gaz acide sulfureux, et anéantit par là tout moyen de comparaison.

L'acide nitrique n'est pas plus heureux, même par l'ébullition. On aperçoit bien au commencement un peu de gaz nitreux, mais c'est sans doute l'oxide noir que contient le prussiate prismatique qui l'occasionne: du reste, le prussiate cristallise au milieu de l'acide. Les alcalis saturent ce dernier, et n'en précipitent également rien.

Mais il n'élude pas de même l'acide muriatique. Il y a séparation de gaz prussique, décomposition complette, et le prussiate est changé totalement en sublimé corrosif : aussi l'alcool dissout-il en entier le résidu salin de cette opération ; enfin, examiné par les réactifs, on n'y trouve plus que le sublimé. L'alcool, comme on sait, ne dissout point le prussiate de mercure.

La potasse dissout abondamment le prussiate de mercure, à l'aide de la chaleur. Ce sel y cristallise en refroidissant ; l'alcool s'en sépare, et on le trouve en entier.

Le muriate d'étain au *minimum*, l'eau hydro-sulfurée, décomposent à l'instant ce prussiate, et l'acide prussique devient libre.

On a vu que l'acide muriatique agissait efficacement sur ce prussiate. Il semble, d'après cela, que le sel ammoniac qui offre à l'acide prussique un principe capable de s'unir à lui, devrait pouvoir échanger l'autre avec le mercure; cependant on n'y réussit point. Si on fait chauffer une solution de prussiate mercuriel et de muriate d'ammoniaque, il n'y a rien de nouveau. L'alcool les sépare entiers. La potasse, l'eau de chaux n'en précipitent rien par un atôme de sublimé corrosif; le sulfate vert qui ne manquerait pas de former du prussiate de fer avec celui d'ammoniaque, s'il le rencontrait dans la liqueur, n'éprouve pas le moindre changement.

La solution sulfurique ou muriatique du fer par l'acide prussique, donne un précipité d'un bleu foncé.

D'après les expériences de *Proust*, on connaît deux espèces de prussiate de fer.

L'un produit par le mélange d'une solution de sulfate de fer oxidulé, et d'une solution de prussiate de potasse saturée. Le mélange fait, on bouche aussitôt le flacon, et l'on obtient un dépôt blanc qui ne tarde pas à prendre une légère teinte verte occasionnée, ou par la petite quantité d'air contenue dans le vase, ou par l'oxide rouge qui est toujours contenu en plus ou moins grande quantité dans les prussiates alcalins. *Proust* regarde la blancheur comme la couleur naturelle de ce prussiate.

L'auteur recommande de verser un excès de prussiate alcalin sur le sulfate métallique, afin de le décomposer entièrement. Après quelques heures de repos, ce prussiate

blanc est couvert d'une liqueur jaune qui est un mélange de prussiate et de sulfate à base d'alcali, et qui retient en solution un peu de prussiate blanc de fer. En ouvrant le flacon, ce dernier absorbe l'oxigène de l'atmosphère, se colore en bleu, devient insoluble, et se dépose sur le prussiate blanc qui, éprouvant à son tour l'influence de l'air atmosphérique, bleuit peu-à-peu depuis la surface jusqu'au fond du vase; enfin, tout est convertit en prussiate bleu.

La même chose arrive en jettant le précipité blanc sur un filtre.

On peut encore faire passer le prussiate bleu à l'état de prussiate blanc, en le conservant dans un flacon avec de l'eau et des lames de fer et d'étain. Dans ce cas, la substance métallique ajoutée désoxide le fer et le fait passer à l'état d'oxide vert.

La solution de gaz hydrogène sulfuré gardée avec du prussiate bleu dans un flacon bouché, l'y décompose et le fait passer au blanc. Ce prussiate se comporte ensuite comme celui qui est formé immédiatement par le sulfate vert.

Le prussiate blanc, traité de la même manière, n'est point altéré.

Les acides sulfurique et muriatique ordinaire n'altèrent point le prussiate blanc.

Les acides nitrique et muriatique oxigéné le font passer au bleu. Ce dernier perd en même tems son odeur.

Le prussiate de fer oxidé s'obtient en versant une dissolution de prussiate de potasse triple dans du sulfate de fer oxidé au *maximum*. Ce prussiate est d'un beau bleu. Il n'est pas altéré par les acides. L'hydrogène sulfuré lui enlève de l'oxigène et le ramène à l'état de prussiate oxidulé; le

même phénomène a lieu si on le renferme dans une bouteille remplie d'eau, après l'avoir mêlé de limaille de fer.

Prussiate de cuivre. Les sels à base de cuivre sont précipités en brun par le prussiate de potasse.

En distillant le prussiate de cuivre, l'acide prussique se décompose; il ne se forme pas d'ammoniaque et il reste de l'oxide de cuivre.

Le prussiate de cuivre a été proposé par *Hatchett* pour la peinture; des artistes qui se sont occupés de cet objet, ont fait voir qu'il peut être délayé dans l'eau ou dans l'huile et que la couleur brune à la préférence, en beauté et en solidité, sur toutes les autres.

D'après *Hatchett*, on prépare ce composé de la manière la plus avantageuse, en faisant dissoudre 1 partie de muriate oxidé de cuivre dans 10 parties d'eau; on y ajoute du prussiate triple de potasse jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Il faut ensuite le laver avec soin et le dessécher sans chaleur.

Quant aux autres prussiates métalliques, il n'ont point été assez examinés pour en décrire les caractères; on ne connaît que la couleur des précipités que forme le prussiate de potasse dans les dissolutions métalliques.

Le prussiate d'argent est d'un blanc-verdâtre. Si l'on verse du prussiate de potasse dans du nitrate de cobalt, le précipité est d'un vert sale; avec le muriate de cobalt, il est d'un rouge bleuâtre. Le nitrate de bismuth forme avec le prussiate de potasse un précipité jaunâtre.

Avec le muriate d'étain, le prussiate de potasse donne un précipité d'un brun clair.

Avec l'acétate de plomb, le précipité est d'un blanc-jaunâtre.

Le sulfate de zinc et le prussiate de potasse forment un précipité d'un vert-de-montagne.

Le sulfate de manganèse est précipité en blanc par le prussiate de potasse; un excès du dernier redissout le précipité.

L'acide molybdique et le molybdate de potasse sont précipités en rouge brunâtre par le prussiate de potasse.

Le prussiate de nickel devient pourpre par la dessication.

Les sels à base de titane sont précipités, d'après *Klaproth*, en vert de pré, mêlé de brun.

Ceux à base d'urane en brun-rougeâtre semblable au kermès.

§. V.

Du Sérum.

Après avoir examiné le sang entier, il est essentiel de connaître ses parties constituantes chacune en particulier. Il y en a trois que nous avons déja indiquées : le sérum, la partie colorante et la partie fibreuse.

Le *sérum* est la liqueur qui se sépare du sang caillé lorsqu'on ne l'a point agité. Il verdit le sirop violat et brunit la teinture de curcuma.

Il est d'une couleur jaune, verdâtre, d'une saveur salée et fade, plus épais que l'eau; en sorte que dans quelques cas, il ressemble au blanc d'œuf: dans d'autres circonstances, il peut prendre la consistance d'un sirop léger; mais le plus communément celle d'un mucilage, ou d'une gomme dissoute dans l'eau.

Si, comme l'a démontré M. *Deyeux*, on expose le sérum

à une douce chaleur, il se forme une couche grise et brune à la surface du vase; celle-ci est séparée d'une autre qui se trouve au fond, et qui est plus épaisse. La couche qui occupe la partie supérieure, est jaune, transparente, légèrement tremblante : c'est la *gélatine*; tandis que l'intérieure est de l'*albumine* concrète, plus blanche, plus ferme que la première; d'où on peut conclure qu'il y a deux parties dans le sérum : l'*albumine* et la *gélatine*.

Lorsque l'on expose le sérum à 60 degrés de température, la gélatine reste dissoute avec l'albumine, tandis que celle-ci se coagule facilement.

Si on l'expose au-dessus de 60 degrés, il se dessèche, l'hydrogène forme de l'eau avec l'oxigène; la quantité d'eau qui est produite est évaluée à la septième partie du volume du sérum; il reste ensuite une masse solide qui a une apparence cristalline de couleur d'hyacinthe, d'où il se dégage :

1°. Du gaz hydrogène carboné; 2°. du gaz hydrogène sulfuré; 3°. du prussiate d'ammoniaque.

Le charbon qui reste, contient : du carbonate de soude; du carbonate de chaux; du muriate de soude; du phosphate de soude; du phosphate de chaux.

Exposé à l'air, le sérum change bientôt de caractère : il prend une couleur jaune, puis rougeâtre, et passe au vert. Il se dégage une odeur désagréable; il se forme du carbonate d'ammoniaque : il tend donc à la putréfaction.

Le sérum s'unit à l'eau en toute proportion; avec celle qui est aérée, il change de nature; ce qui n'arrive point avec celle qui n'est pas aérée. Mêlé avec la première, il devient rouge, des flocons blancs se précipitent; avec l'autre, il perd de sa transparence.

Si l'on unit 10 parties d'eau à une partie de sérum, il se

forme une membrane à la surface de la liqueur; si on la fait évaporer, on obtient de la gélatine.

Si l'on mèle deux parties d'eau avec une partie de sérum, par l'action du calorique, on solidifie le mélange.

Si l'on verse dans l'eau mêlée d'une petite quantité de sérum, de l'eau de chaux, on obtient un précipité qui est un phosphate calcaire.

MM. *Deyeux* et *Parmentier* ont prouvé que le sérum contenait du soufre, et ils en ont démontré la présence en faisant chauffer le sérum dans un vaisseau d'argent; l'argent perd son éclat métallique et noircit.

Ces chimistes ont même obtenu le soufre à part. Il suffit, pour cet effet, de triturer ensemble dans un mortier de verre du sérum et quelques gouttes d'une solution d'argent bien saturée; en laissant digérer le mélange pendant un certain tems, et le faisant ensuite chauffer après l'avoir étendu avec un peu d'eau, on apercevra des filets grisâtres qui peu-à-peu deviendront noirs, et offriront à la partie inférieure du vaisseau un précipité duquel on extrait le soufre.

Enfin, si l'on fait bouillir de la potasse pure avec le sérum et de l'eau, on obtiendra une liqueur qui, filtrée et mêlée avec de l'acide acétique, exhalera une odeur hépatique, susceptible d'altérer la couleur et l'éclat de l'argent.

Si l'on mèle avec le sérum un oxide qui cède facilement son oxigène, tel que celui de mercure, il lui enlève son oxigène, et le sérum se solidifie, mais il faut que le mélange se fasse à froid.

Les acides coagulent le sérum; et en filtrant et évaporant ce qui a passé, on obtient le sel neutre formé par l'acide

employé et la soude; ce qui prouve que ce dernier sel existe à nu dans le sérum.

Les alcalis très-caustiques, non combinés avec de l'eau, coagulent l'albumine; mais l'ammoniaque la dissout et la décompose. Il faut faire de suite l'opération; si l'on ajoute ensuite des alcalis étendus d'eau, ils dissolvent l'albumine épaisse.

Les alcalis, en général, rendent le sérum plus fluide.

Quand on ajoute au sérum nouvellement séparé, de l'alcool, le mélange se trouble sur-le-champ et l'albumine se sépare. Si l'on verse de l'alcali bien pur sur cette matière ainsi séparée, on opérera aussitôt la dissolution, et l'eau avec laquelle on la mêlera, prendra de la transparence.

Le sérum ne décompose point les sels neutres calcaires et alumineux; mais il décompose les sels métalliques.

Si l'on verse du nitrate de mercure dans le sérum, on a un précipité rose; M. *Fourcroy* l'attribue au phosphate calcaire contenu dans le sérum.

§. VI.

Du Caillot ou de la Matière colorante.

On nomme *caillot du sang*, cette matière coagulée demi-solide et resserrée sur elle-même, qui nage au milieu du sérum.

L'examen chimique du caillot a été fait par MM. *Parmentier* et *Deyeux*; ils ont reconnu :

Que le caillot conserve son odeur et sa consistance pendant trois, quatre et cinq jours, sur-tout quand le vase qui le contient n'a pas une grande surface, et se trouve

placé dans un lieu frais; car, dans une température chaude, il se ramollit assez promptement : son odeur alors commence à s'altérer et finit par devenir très-désagréable.

Si, au lieu de laisser le caillot s'épurer dans le sérum, on l'en sépare, il se conserve, et peut même se dessécher tout-à-fait sans s'altérer, et sur-tout en le plaçant dans un endroit chaud; sa couleur, dans ce cas, est d'un rouge très-foncé, et vers les bords il acquiert une demi-transparence.

En laissant égoutter le caillot séparé du sérum, pendant une heure environ, et le faisant chauffer au bain-marie, il prend plus de consistance, et la liqueur qui suinte ne diffère en aucune manière du sérum; elle contient autant d'albumine que celle dont la séparation s'est opérée d'abord.

Un caillot jeté dans une certaine quantité d'eau bouillante, donne à ce fluide un œil laiteux; il s'élève en même tems à la surface de la liqueur une écume due à une portion d'albumine dissoute; le caillot alors prend une couleur brune et plus de consistance.

Mis à digérer dans l'alcool, le caillot augmente aussi de consistance; mais la sérosité qui s'en sépare ne contient plus d'albumine.

L'alcool, en séjournant sur le caillot, acquiert seulement une couleur citrine, pourvu qu'il soit parfaitement déflegmé : son mélange avec l'eau ne change rien à sa transparence.

Il n'en est pas de même de l'eau; elle divise le caillot, se colore en rouge, et demeure transparente pendant plusieurs jours; mais insensiblement elle se trouble et

manifeste l'existence de pellicules membraneuses. (Voyez *fibrine.*)

Les acides agissent d'une manière plus ou moins marquée sur le caillot : tous en augmentent la concrétion, parce qu'ils coagulent l'albumine encore renfermée dans le sérum qui lui sert d'excipient ; il faut cependant en excepter l'acide nitreux, qui semble au contraire en opérer la solution : l'acide phosphorique et le sulfurique changent sa couleur en noir.

Le caillot qui a séjourné avec les acides, n'est plus aussi soluble dans l'eau qu'auparavant, il s'y laisse seulement diviser, et en trouble la transparence.

Le carbonate de potasse et l'ammoniaque dissolvent le caillot, et lorsqu'ils sont l'un et l'autre dépourvus de leur acide carbonique, ils lui donnent une couleur rouge foncée ; cette espèce de dissolution peut se conserver assez longtems sans s'altérer ; il n'est plus possible d'en séparer ces pellicules membraneuses déja citées : il semble que l'alcali, en se combinant avec elles, leur ait communiqué de la solubilité.

Le caillot, distillé à la cornue, donne les mêmes produits que les substances animales, et le charbon qui en résulte fournit du fer, de l'alcali fixe, etc.

Il est important de connaître la cause pour laquelle la partie colorante s'unit plus particulièrement à la fibrine qu'au sérum ; il paraît que celui-ci tend à se coaguler le premier par le repos ; l'oxigène s'y fixe plutôt qu'avec le sérum dont il se sépare facilement.

La partie colorante paraît être la plus riche en principe sanguin ; elle présente un grand nombre de phénomènes dans la circulation des différentes régions du corps.

Si l'on expose la partie colorante au contact de l'air, elle absorbe de l'oxigène, prend du carbone et de l'hydrogène.

Soumise à l'action du gaz hydrogène, la liqueur brunit.

Avec le gaz acide carbonique, dans un flacon bien bouché, la liqueur devient d'un brun-violet foncé.

Avec le gaz oxigène, la liqueur prend sur-le-champ une couleur d'un très-beau pourpre vermeil.

Si l'on met le caillot du sang en contact avec le gaz oxigène, celui-ci est absorbé : il se forme de l'acide carbonique : cette expérience peut se faire facilement en jetant de l'oxide de mercure dans la partie colorante; le mercure passe à l'état de métal, et la liqueur prend une couleur très-vermeille.

Exposé au feu, à une basse température, ou au bain-marie, on voit bientôt une matière épaisse, d'un rouge très-foncé, nager dans le fluide qui auparavant la tenait dissoute; on la sépare par le moyen du filtre, et on la soumet à la presse. Elle s'écrase aisément sous les doigts, se réduit en poudre : elle n'a ni odeur ni saveur sensibles; en l'exposant à l'air ou à une douce chaleur, elle devient d'une couleur noire très-décidée.

MM. *Parmentier* et *Deyeux* ont constaté que cette substance n'était que l'albumine du sérum, combinée avec la partie colorante.

Distillé dans une cornue, jusqu'à siccité, il reste une masse solide, d'où il se dégage du gaz hydrogène carboné et du gaz hydrogène sulfuré.

Pendant que l'opération s'opère, on obtient une huile fétide, et du prussiate d'ammoniaque.

Le charbon contient : du carbonate de soude, du carbo-

nate de chaux, du muriate de soude, du phosphate de soude, du phosphate de chaux, et du fer.

La partie colorante pure contient en outre de l'albumine et de la soude qui n'est pas libre, mais combinée avec l'albumine, la gélatine et du fer.

M. *Vauquelin* a reconnu que la matière colorante du sang avait la propriété de dissoudre le cuivre avec beaucoup de facilité. Ce chimiste en a conclu que c'était à l'albumine qu'était due la dissolution du cuivre; qu'elle était opérée au moment de la séparation de l'albumine par la chaleur; que le cuivre s'unissait et se précipitait avec la matière albumineuse concrète.

§. VII.

De la Fibrine.

Si l'on agite du sang tiré tout récemment, et qu'on le remue avec des morceaux de bois, on voit s'y attacher des flocons blancs fins et déliés; c'est la *fibrine*.

Quand on veut obtenir la fibrine séparée du caillot, on se sert du lavage.

A cet effet, on met le caillot sur un tamis de crin; on laisse couler dessus un filet d'eau; on frotte, on lave ainsi le caillot jusqu'à ce que l'eau ait entraîné toute la matière colorante. Le caillot bien lavé forme cette partie fibreuse qui reste blanche et entière.

Ou bien on renferme le caillot dans un linge, et on le froisse entre les mains, à diverses reprises, dans un vase rempli d'eau; peu-à-peu la substance soluble se sépare, et le résidu est la matière fibreuse.

La partie fibreuse a un tissu qui lui est propre; étant exposée au microscope solaire, on n'aperçoit pas de globules rouges, on voit au contraire que ce sont des espèces de filets formant de petites branches.

La fibrine n'a pas de saveur; elle ne contient pas de matières salines.

Si on l'expose au feu, elle présente des caractères tout différens de l'albumine; celle-ci se brûle en se boursouflant sans bruit; la fibrine, au contraire, se concrète, s'entortille, se crispe, se fronce telle qu'on l'observe dans la peau, le parchemin, les cordes à boyaux, etc.

Si on la soumet à la distillation à un feu vif, elle donne un flegme épais, se collant aux parois des vaisseaux, qui se chargent des flocons qui nagent dans la liqueur; il passe ensuite une huile fétide épaisse, il se dégage en même tems un gaz fétide qui s'attache fortement aux étoffes de laine; on obtient aussi du carbonate d'ammoniaque non saturé d'acide, et plusieurs autres sels encore peu connus.

Le charbon est dense, d'une forme cristalline, brillant, solide, ressemblant au carbure de fer, difficile à brûler: on en retire du phosphate calcaire et du carbone.

Si l'on expose la fibrine à l'air humide, elle se boursouffle, répand une odeur dépendante du commencement de la putréfaction; elle est fade et nauséabonde.

A l'air sec, elle se dessèche.

Mise dans un vase avec un peu d'eau, et si on l'y fait séjourner longtems, elle se change en une matière molle, pulpeuse, ressemblant à de la graisse.

Si on la fait tremper pendant longtems dans une grande quantité d'eau, elle se pourrit.

Si l'on porte l'eau à l'ébullition, elle ne s'altère pas ; elle laisse déposer un peu de gélatine ; elle devient solide, dense ; mais on n'en peut faire ni de la gélatine, ni de la colle.

La fibrine n'est pas altérable par les corps combustibles : le charbon, le soufre, le phosphore, etc. n'ont aucune action sur elle.

La fibrine n'enlève pas l'oxigène aux oxides métalliques.

Avec l'acide nitrique faible et une chaleur de 20 degrés on en retire de l'azote, du gaz acide prussique, du gaz acide carbonique mêlé de gaz nitreux; le résidu fournit de l'acide oxalique.

Il reste à la surface du vase une substance grasse d'une couleur jaune, qui ressemble à de la graisse.

Les acides muriatique et acétique dissolvent la fibrine ; l'eau et les alcalis précipitent la partie fibreuse unie aux acides, mais elle ne présente plus les mêmes propriétés.

L'acide sulfurique concentré agit sur la fibrine, en fait changer la couleur, la fait passer au jaune, au brun, puis au noir, et épaissit la fibrine. Il n'y a point de décomposition de l'acide sulfurique, à moins qu'il ne soit très-faible ; alors, il passe à l'état d'acide sulfureux; il se forme de l'eau par l'oxigène qui a été enlevé à l'acide sulfurique, et par l'hydrogène de la fibrine qui se dégage pendant la combinaison de la fibrine avec l'acide; le charbon se précipite au fond, et l'acide sulfurique reste plus faible.

Il se trouve de l'acide acétique et de l'ammoniaque; ce qui démontre qu'il y a dans la fibrine de l'hydrogène, de l'oxigène, du carbone et de l'azote.

Les alcalis caustiques dissolvent la fibrine avec force, lorsqu'ils sont étendus d'eau. Si l'on soumet le mélange

à la distiltillation, on obtient une substance ammoniacale, telle que de l'hydrogène, de l'oxigène, de l'azote et du carbone.

La fibrine est insoluble dans l'alcool, l'éther, et les huiles.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont fait l'analyse de cette substance.

La fibrine dont ils se sont servi provenait du sang de bœuf encore chaud; on l'en avait extraite en le battant avec des branches de bouleau, et en lavant à grande eau toutes les fibres qui s'étaient bientôt attachées à ces branches. Cette fibrine était parfaitement blanche; en la desséchant, elle a beaucoup perdu de son poids et de son volume, et s'est légèrement colorée sans néanmoins se décomposer. En en calcinant seize grammes dans un creuset de platine, on n'a obtenu qu'un résidu de deux décigrammes. Les boulettes qu'on a faites avec le muriate suroxigéné de potasse, ont pris peu de cohérence et se sont enflammées vivement à une assez basse température. Lorsque toutes les boulettes furent décomposées, on trouva dans le tube une masse saline qui était fondue et blanche, ce n'était que du muriate de potasse.

D'après ces chimistes, 100 parties de fibrine sont composées de : carbone 53,360; oxigène 19,685; hydrogène 7,021; azote 19,934.

Toutes ces expériences prouvent donc que la fibrine est une matière très-animalisée, très-azotée, qui représente presque le dernier terme de l'animalisation ou de la composition animale.

CHAPITRE IX.

De la Graisse.

La formation de la graisse dans le corps animal, n'est pas encore bien éclaircie. On sait que la graisse augmente ordinairement chez les hommes après la quarantième année, plutôt que dans les périodes antérieurs de la vie.

D'après *Beddoes*, elle se forme quand il y a une diminution d'oxigène dans le corps. Le sommeil et la privation de lumière paraissent favoriser sa formation.

Il y a aussi formation de la graisse par les substances animales enfouies dans la terre, plongées dans l'eau, ou traitées par l'acide nitrique faible.

La graisse diffère selon les endroits quelle occupe; elle est plus molle, plus fluide autour du cœur et des gros vaisseaux; sa solidescence autour du cœur peut être regardée comme maladie. Dans le bas-ventre, elle diffère encore suivant les lieux qu'elle occupe.

Elle a une saveur douce et fade, une odeur très-légère, quand elle est chaude, plus légère que l'eau; sa couleur varie ainsi que sa consistance.

Pour examiner la graisse, on prend celle des quadrupèdes, principalement celle des environs des reins du porc, appelée *axonge* ou *sain-doux*.

L'axonge, proprement dite, est une matière solide,

renfermée dans beaucoup de vésicules ou aréoles du tissu cellulaire; on la sépare des parties étrangères pour en faire l'analyse, c'est ce qu'on nomme *purification.*

On coupe l'axonge par petits morceaux; on la fait fondre à une douce chaleur en y mêlant un peu d'eau. L'eau qu'on y ajoute est pour empêcher la graisse de brûler et de noircir.

Il faut avoir soin, avant de fondre la graisse, de la séparer d'avec les peaux, les vaisseaux sanguins et les fibres; de la laver dans l'eau fraîche à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'elle ne teigne plus l'eau en rouge; on la fait fondre ensuite à une douce chaleur ou au bain-marie; lorsqu'elle est fondue, on la passe à travers un linge et on la laisse refroidir.

Si l'on expose quelque tems de la graisse aux rayons lumineux, elle devient jaune, acquiert une saveur très-rance et très-pénétrante, sans cependant prendre un caractère d'acidité.

La graisse se fond à 34° de *Réaumur;* dès qu'on porte la température à 80°, elle commence à se décomposer.

Si on la laisse longtems sur le feu, et avec le contact de l'air, elle répand une odeur piquante, elle brunit considérablement; c'est ce qu'on nomme *graisse roussie.*

Distillée à la cornue, il passe une eau acide qui ne contient pas d'ammoniaque, une huile en partie liquide et en partie concrète, et du gaz hydrogène carboné; il reste un charbon très-difficile à incinérer. Si l'on recommence cette opération plusieurs fois, la graisse se réduit,

en dernière analyse, en eau et en acide carbonique, plus une petite quantité d'ammoniaque.

M. *Crell* se servit de ce moyen pour retirer de la graisse distillée un acide particulier qu'on connait sous le nom d'*acide sébacique*; M. *Guyton-Morveau* en a proposé un autre; mais les expériences de M. *Thenard* ont prouvé qu'on n'obtient, par les procédés de *Crell* et de M. *Guyton-Morveau*, que de l'acide muriatique et de l'acide acétique. Celui de M. *Thènard* consiste à distiller de la graisse de porc, à traiter à plusieurs reprises le produit par l'eau chaude, et à verser dans la liqueur de l'acétate de plomb: il se forme un précipité floconneux que l'on fait sécher. On l'introduit ensuite dans une cornue avec de l'acide sulfurique, et l'on chauffe. La liqueur du récipient n'a aucun caractère acide, mais il surnage dans la cornue une matière fondue, analogue à de la graisse, que l'on sépare avec soin, et, après l'avoir bien lavée, on la fait bouillir avec de l'eau. A l'aide de l'action de la chaleur, l'eau la dissout totalement, et par le refroidissement il se dépose des aiguilles cristallines qui ont peu de consistance. Ces aiguilles sont acides et jouissent de caractères particuliers.

Pour s'assurer qu'elles n'étaient pas le produit de l'acide sulfurique, M. *Thenard* a traité de la graisse distillée par l'eau; il a filtré et fait évaporer la liqueur, et il a obtenu des aiguilles présentant absolument les mêmes propriétés.

Les propriétés que M. *Thenard* a reconnues à cet acide, sont:

D'être sans odeur, d'avoir une saveur légèrement acide, de se fondre comme une espèce de graisse, de rougir



assez fortement la teinture de tournesol, d'être plus soluble à chaud qu'à froid, et de se prendre en masse par le refroidissement lorsque l'eau bouillante en est saturée.

L'alcool en dissout une grande quantité; il cristallise en petites aiguilles : avec des précautions, on peut l'obtenir sous la forme de longues, larges et belles lames très-brillantes. Il précipite l'acétate et le nitrate de plomb, le nitrate d'argent, l'acétate et le nitrate de mercure; il sature la causticité des alcalis, et forme des sels solubles; avec la potasse, il donne naissance à un sel qui n'attire point l'humidité de l'air, qui a peu de saveur, et qui, lorsqu'on y verse de l'acide sulfurique, nitrique ou muriatique, se trouble et dépose de l'acide sébacique : si sa solution est concentrée, mêlée avec l'un de ces acides, elle se prend en masse; enfin, il ne trouble point les eaux de chaux, de barite et de strontiane.

M. *Berzelius* qui a fait l'analyse de la moëlle des os de bœuf, a trouvé que l'acide sébacique de M. *Thenard* n'est pas un acide particulier, mais qu'il est à l'acide benzoïque non sublimé, ce que sont l'acide zoonique et lactique à l'acide acétique. Dans la moëlle, l'acide n'est pas pur, mais souillé d'une substance animale particulière. Les expériences de M. *Berzelius* n'ont pas encore été répétées en France.

M. *Thenard* a indiqué le moyen de séparer l'acide acétique du produit de la distillation de la graisse. A cet effet on traite par l'eau le produit de la graisse distillée; on sature la liqueur par la potasse et on fait évaporer; quand la matière est sèche, on l'introduit dans une cornue avec de l'acide sulfurique affaibli ou de l'acide phosphorique, et on distille; on obtient un acide qui a tous les caractères

de l'acide acétique : il forme avec de la potasse un sel qui a toutes les propriétés de l'acétate de potasse.

Pour connaître la matière odorante de la graisse distillée, M. *Thenard* a fait l'expérience suivante :

On introduit dans une cornue tubulée de la graisse nouvellement distillée et d'une odeur extrêmement piquante. On adapte au col de la cornue un récipient dans lequel on met de la teinture de tournesol ; on distille à une chaleur douce ; le récipient se remplit d'une forte odeur, et cependant la teinture ne change pas de couleur : ce qui prouve, comme l'observe M. *Thenard*, que l'odeur de la graisse distillée n'est point due à un acide : d'ailleurs si cette odeur dépendait d'un acide ; elle disparaîtrait en la mettant en contact avec les alcalis ; car l'acide serait absorbé, et c'est ce qui n'a pas lieu. Il faut donc qu'elle dépende d'une partie de la graisse gazéifiée et sans doute changée de nature.

La graisse exposée à l'air s'y altère très-promptement : de douce et inodore qu'elle est lorsqu'elle est fraîche, elle devient forte et piquante ; elle se rancit et devient acide.

L'alcool a la propriété de lui enlever en partie l'acide qu'elle contient.

Le soufre s'unit par trituration à la graisse, et il forme avec elle une combinaison : c'est ce qu'on nomme *pommade de soufre.* Si l'on chauffe cette graisse sulfurée, on obtient une grande quantite de gaz hydrogène sulfuré carboné, et un peu de gaz acide carbonique. Il paraît qu'à une haute température, une portion d'hydrogène de la graisse se porte sur une partie du soufre qu'il entraîne sous forme gazeuse.

Cette pommade contieut aussi un peu de soufre en solution. Si on la fait fondre au bain-marie, et que l'on filtre, il se cristallise du soufre en petites aiguilles.

Le phosphore se dissout à chaud dans la graisse, mais il faut que la solution s'opère dans un flacon entièrement rempli, et sans le contact de l'air. Cette graisse phosphorée devient promptement acide au contact de l'air; on peut en retirer par le lavage de l'acide phosphoreux.

Une once de graisse peut dissoudre cinq grains de phosphore à l'aide de la chaleur.

MM. *Fourcroy* et *Alyon* ont fait quelques expériences sur la graisse oxigénée : ils ont vu que cette préparation pouvait peut-être remplacer un onguent, connu dans les pharmacies sous le nom de *pommade citrine, onguent citrin.*

Voici comme on peut oxigéner la graisse :

On prend 16 parties de graisse purifiée, ou d'axonge, et une partie d'acide nitrique à 32 degrés; on fait fondre la graisse à un feu doux, et on y ajoute l'acide : on remue le mélange avec un tube de verre, en le laissant sur le feu, jusqu'à ce qu'il s'y forme des bulles; on le tire du feu : l'action continue, suivant l'auteur, jusqu'à ce que tout l'acide nitrique soit décomposé; il ne se dégage, d'après M. *Alyon,* que du gaz azote pendant l'effervescence, et l'oxigène reste dans la graisse, sans lui donner d'acidité : ce principe, en augmentant son poids, ne fait que lui communiquer peu de consistance, la rendre grenue, en un mot, l'oxigéner.

Comme M. *Alyon* assure que l'acide nitrique, entièrement décomposé, ne donne absolument que de l'oxigène à la graisse, il ne la lave point après l'avoir ainsi traitée.

La plus grande partie des faits que nous allons présenter, sont extraits d'un mémoire sur la graisse par M. *Vogel.* (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 58.)

L'action de l'acide nitrique sur la graisse, lui a présenté quelques résultats particuliers.

Dans la préparation de la pommade oxigénée, l'on a vu qu'il se dégageait, outre le gaz azote, du gaz nitreux et du gaz acide carbonique. Si l'on fait bouillir de l'eau avec cette pommade, elle devient acide quelle que soit la proportion ou l'état de concentration dans lequel on a employé l'acide. L'eau ne lui enlève pas entièrement ni son acidité, ni sa couleur jaune, d'où il résulte que le lavage est inutile.

L'alcool dissout une assez grande quantité de cette graisse oxigénée, et l'eau en précipite une partie.

Si l'on traite la graisse avec beaucoup d'acide nitrique concentré, il résulte une matière d'un jaune-brunâtre plus molle que la graisse oxigénée, elle contient de l'acétate d'ammoniaque. L'eau de lavage contient de l'acide muqueux, qui se précipite en poudre blanche par le refroidissement.

M. *Vogel* a fait plusieurs expériences d'après lesquelles il serait porté à croire que la pommade oxigénée retient une partie d'acide nitrique en véritable combinaison chimique.

L'onguent citrin des pharmacies se prépare en prenant trois parties de mercure que l'on fait dissoudre dans quatre parties d'acide nitrique. Lorsque le mercure est entièrement dissout, on fait liquéfier dans une terrine vernissée 32 parties de graisse pure : on laisse un peu refroidir la graisse, et l'on y mêle, avec une spatule de verre, la solution du mercure; on agite le mélange jusqu'à ce qu'il

commence à se figer; on le coule promptement dans un grand carré de papier, et lorsque l'onguent est refroidi, on le coupe par tablettes.

Ce composé est d'une consistance bien plus ferme que la graisse.

On sait que cet onguent au bout de quelque tems devient blanc à la surface; ce changement était attribué à l'absorption de l'oxigène de l'air. M. *Vogel* s'est assuré par l'expérience, que cette couleur est due à la réunion d'un grand nombre de bulles de divers gaz qui arrivent à la surface à mesure que l'onguent se fige, ce qui forme une espèce d'écume. Les expériences suivantes lui ont paru suffisantes pour prouver cette assertion.

Aussitôt que le nitrate de mercure est versé dans la graisse, et avant d'être figée, on la met sous le récipient de la machine pneumatique; après quelques coups de piston, il se dégage une quantité de bulles qui viennent à la surface. Si l'on entretient le vide pendant quelques heures, l'onguent devient solide, sa surface est lisse et jaune, et jamais blanche. Enfin l'onguent dont la surface était blanche, a été tenu en fusion quelque tems dans une capsule, afin d'en dégager les fluides élastiques : il conserva une couleur jaune après le refroidissement.

Quand on traite l'onguent citrin par l'eau bouillante, à peine trouve-t-on en solution du nitrate de mercure, ce qui prouve que ce sel existe au *maximum* d'oxidation, à l'état de turbith jaune très-peu soluble. On peut encore supposer que ce sel est entièrement combiné à l'onguent, car l'ayant tenu longtems en fusion, on n'a pu séparer que très-peu de nitrate de mercure.

Il paraît cependant que la graisse continue toujours à

absorber l'oxigène du sel mercuriel, et qu'elle finit même par réduire une partie de mercure; car M. *Vogel* a examiné de l'onguent citrin ancien : il y a constamment trouvé du mercure métallique.

La graisse dissout aussi certains métaux : elle s'unit au mercure dans la préparation connue sous les noms de *pommade mercurielle*, *onguent napolitain*, *onguent double.*

On connaît plusieurs procédés pour préparer cet onguent.

Celui des pharmacies consiste à prendre parties égales de mercure et de graisse de porc très-purifiée : on triture d'abord dans un mortier de marbre, avec un pilon de bois, le mercure avec une très-petite partie de la graisse; quelquefois même on préfère, pour favoriser l'extinction du mercure, se servir d'onguent anciennement préparé. Lorsque le mercure paraît bien divisé, on ajoute le reste de la graisse, et on triture encore jusqu'à ce que le mercure soit parfaitement éteint : ce que l'on reconnaît, lorsqu'après en avoir frotté un peu avec le bout du doigt, sur le dos de la main et qu'en regardant avec une loupe, il ne paraît aucun globule de mercure.

Quelques chimistes ont soupçonné que le mercure n'était point à l'état d'oxide dans ce composé; pour s'en assurer M. *Vogel* a introduit de l'onguent double nouvellement fait, dans un cylindre de verre qu'il plongea pendant quelques heures horisontalement dans l'eau bouillante. Il s'est formé à la base inférieure du tube, une couche métallique qui, après avoir été agitée avec l'eau bouillante, a présenté la presque totalité du mercure employé.

Il a chauffé l'onguent double au bain-marie avec l'acide

sulfurique faible, de l'acide muriatique et acétique. Il ne s'est dégagé aucun gaz, et tout le mercure s'est séparé en état de métal au bout de quelques instans. Pour éviter toute idée de réduction de l'oxide de mercure, il a traité l'onguent double sans le secours de la chaleur. Il l'a agité dans un flacon avec l'alcool très-rectifié ou bien avec l'huile de térébenthine en y ajoutant de nouvelles quantités de liquides jusqu'à ce que toute la graisse soit dissoute : dans ces deux cas le mercure est resté à l'état métallique. L'éther agit encore d'une manière plus prompte, moyen qui a été employé par MM. *Guyton-Morveau* et *Boullay*. L'onguent double préparé avec l'oxide noir de mercure n'éprouve aucun de ces changemens.

M. *Vauquelin* a donné un moyen de blanchir les linges tachés, par des préparations de mercure et de plomb.

On lessive le linge dans une liqueur faite avec 50 parties d'eau, une de potasse et une et demie de chaux : lorsque toute la graisse est dissoute par l'alcali, et qu'il ne reste plus sur le linge que l'oxide de mercure, on le plonge dans un baquet contenant une liqueur composée de douze parties d'eau et d'une partie d'acide muriatique oxigéné, le plus fort possible, à la température de 10 degrés. On laisse tremper le linge jusqu'à ce que la tache soit enlevée, on lave ensuite le linge dans de l'eau de fontaine, et on le passe dans une eau de savon pour lui enlever son odeur, et ensuite, si on veut lui donner un beau blanc, on peut le plonger pendant quelques heures, dans une eau où on aura mêlé 0,001 d'acide sulfurique ou sulfureux.

Si l'on met de la graisse séjourner avec du cuivre, elle devient verte : la couleur même augmente à mesure qu'elle devient plus fluide.

Les acides n'agissent point sur les graisses comme sur les huiles; car aucune d'elles n'est inflammable par l'acide nitrique.

L'acide sulfurique la brunit; à chaud, un peu d'acide est décomposé; il se dégage du gaz acide sulfureux, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène sulfuré : la graisse est en partie décomposée.

On a vu ci-dessus l'action de l'acide nitrique sur la graisse.

L'acide muriatique oxigéné peut aussi oxigéner la graisse.

On fait, suivant M. *Vogel*, passer du gaz acide muriatique oxigéné dans la graisse fondue. D'abord le gaz s'y décompose, et l'on obtient, lorsqu'on adapte au flacon l'appareil pneumato-chimique, du gaz acide carbonique. On cesse l'opération lorsque le gaz acide muriatique oxigéné passe sans se décomposer; alors on trouve une graisse tellement fluide, qu'on peut la transvaser facilement à une température de 10 degrés; elle ne ressemble en aucune manière à la graisse traitée par l'acide nitrique; elle n'est ni jaune, ni amère. Epuisée par l'eau bouillante qui lui enlève un peu d'acide, elle conserve toujours sa fluidité; la graisse ainsi lavée et privée de tout acide libre, en retient une grande quantité qui paraît être en combinaison. On peut s'en assurer en la décomposant à l'aide de la chaleur, ou par le moyen de l'acide sulfurique; il se dégage beaucoup de gaz acide muriatique simple.

La chaux vive et la graisse combinées en certaines proportions, forment un lut solide, doux au toucher et facile à polir: il sert aux artistes en stuc.

Les alcalis dissolvent la graisse, et forment des savons aussi bons qu'avec les huiles.

Quoique les sels n'aient pas une action marquée sur la graisse, le muriate de soude la garantit de la rancidité.

La graisse se combine très-bien avec la partie colorante des substances végétales; on en voit la preuve dans plusieurs préparations pharmaceutiques, telles que l'*onguent populeum*, etc. Elle dissout aussi les baumes, les résines et les gommes-résines.

La graisse fraîche se dissout d'après MM. *Boullay* et *Vogel* dans l'éther et dans l'alcool.

M. *Boullay* a présenté sous forme de table les résultats d'expériences faites sur plusieurs d'entre elles. (*Bulletin de pharmacie*, tom. 2.)

LIQUIDES dissolvans.	Leur QUANTITÉ.	SUBSTANCES dissoutes.	Leur QUANTITÉ.
1°. Alcool froid à 40 degrés, l'atmosphère étant à 8 deg.	gram. 100	Graisse de porc.	gram. 1,04
	— 100	Suif de mouton.	— 0,69
	— 100	Blanc de baleine.	— 1,39
2°. Alcool bouillant à 40 deg.	— 100	Graisse de porc.	— 1,74
	— 100	Suif de mouton.	— 1,39
	— 100	Blanc de baleine.	— 8,33
3°. Ether sulfurique froid à 65 deg.	— 100	Graisse de porc.	— 25,0
	— 100	Suif de mouton.	— 10,0
	— 100	Blanc de baleine.	— 20,0

CHAPITRE X.

De la Transpiration et de la Sueur.

Beaucoup de physiciens ont fait des recherches très-étendues sur la transpiration pulmonaire. On peut consulter à ce sujet l'ouvrage de *Sanctorius*, les mémoires de *Lavoisier*, *Séguin*, *Berthollet*, et le Système des Connaissances chimiques de M. *Fourcroy;* ce chimiste a rassemblé tout ce que les physiciens modernes ont ajouté aux premières connaissances que l'on avait.

On donne le nom de transpiration à la vapeur invisible qui se dégage de toute la surface du corps et des poumons. La première est ce que l'on appelle transpiration cutanée, et l'autre transpiration pulmonaire.

La transpiration cutanée dépend sur-tout : 1°. de la force solutive de l'air qui nous environne; 2°. de l'activité des vaisseaux qui transmettent l'humeur jusqu'à la peau. Lorsque ces deux circonstances sont réunies, la transpiration est abondante.

En général, la transpiration insensible est de 18 grains par minute, dont il faut compter 11 grains pour la transpiration cutanée, et 7 grains pour celle des poumons; ce qui fait par jour, pour la première, 1 livre 11 onces 4 gros, et pour la dernière, 1 livre 1 once 4 gros.

La transpiration pulmonaire suit à-peu-près les mêmes lois que la transpiration cutanée; mais d'après les différentes proportions, il résulte : 1°. que l'air expiré des pou-

mons ne dissout pas toute la quantité d'eau formée dans cet organe; 2°. ou bien il entraine toute l'eau qui s'est formée pendant la respiration; 3°. ou bien il dissout encore l'humidité qui transpire des poumons avec le gaz hydrogène carboné. Dans le premier cas, il y a une augmentation de poids; dans le second, le poids est constant, et dans le troisième, il peut y avoir lieu à une diminution de poids.

La transpiration pulmonaire est bien plus considérable que la transpiration cutanée, si l'on compare les surfaces; cela provient: 1°. de ce que l'air exhalé des poumons se trouve en contact immédiat avec l'eau; 2°. de ce qu'elle acquiert une température bien plus élevée.

La transpiration pulmonaire est toujours la même avant et après le repas. Si elle est avant le repas de 8,2 grains par minute, elle est après le repas de 8,7 grains. La différence de 0,5 s'accorde exactement avec la quantité de gaz acide carbonique et de gaz hydrogène qui se dégage pendant la digestion.

M. *Berthollet* a trouvé que l'humeur de la transpiration était quelquefois acide, et il soupçonna que c'était de l'acide phosphorique.

D'après *Fourcroy* et *Vauquelin*, la gourme qui se forme sur la peau des chevaux est composée sur-tout de phosphate de chaux; quelquefois elle contient un peu d'urée.

M. *Thenard* a fait une analyse détaillée de la sueur (*Annales de Chimie*, tom. 39). Il a reconnu que celle de l'homme était formée de beaucoup d'eau, d'acide acétique libre, de muriate de soude, d'un atôme de phosphate de chaux et d'oxide de fer, et d'une quantité inappréciable de matière animale, qui se rapproche beaucoup plus de la gélatine que de toute autre substance.

CHAPITRE XI.

De la Synovie.

La synovie est une humeur onctueuse, que l'on peut comparer à une huile destinée à lubréfier les cavités articulaires, et à faciliter le mouvement des têtes des os les unes sur les autres.

M. *Bichat* a donné une savante dissertation sur la membrane qui renferme cette liqueur.

M. *Marguerøn*, pharmacien à Paris, a donné l'examen chimique de cette substance.

Il a employé la synovie provenant des articulations des extrémités inférieures du bœuf. Il n'est pas encore décidé si cette humeur est la même dans tous les animaux.

Cette humeur est visqueuse, demi-transparente, verdâtre, d'une odeur analogue à celle du frai de grenouille, et d'une saveur faiblement salée. Sa pesanteur spécifique est plus considérable que celle de l'eau.

Elle prend aussi bien la consistance gélatineuse à une température basse qu'à une température élevée, à l'air libre ou dans un milieu renfermé. Lorsque l'on filtre la synovie fraîche, elle ne devient pas gélatineuse.

Elle verdit les couleurs bleues végétales et trouble l'eau de chaux.

La synovie se mêle facilement avec l'eau; celle-ci acquiert

une propriété visqueuse ; ce mélange écume beaucoup par l'agitation.

En la faisant bouillir, elle devient laiteuse ; il se forme à la surface une pellicule d'albumine coagulée ; la viscosité du liquide ne diminue pas par cette ébullition.

La synovie s'épaissit quand on y verse un peu d'acide étendu, mais elle reprend sa liquidité ordinaire par l'agitation. Il se sépare une substance fibreuse, élastique. L'acide acétique est préférable pour cette expérience.

La substance fibreuse qui se sépare a les propriétés suivantes : 1°. elle a l'odeur, la saveur et l'élasticité du gluten végétal ; 2°. elle se dissout dans les acides concentrés et dans les alcalis ; 3°. l'eau froide la dissout. Cette dissolution est très-mousseuse. Les acides et l'alcool précipitent des fibres de la dissolution aqueuse. Cent parties de synovie contiennent à-peu-près 11,86 de cette substance. M. *Margueron* la suppose être de l'albumine sous un état particulier.

L'alcool versé dans la synovie en précipite de l'albumine ; il n'agit pas sur la partie fibreuse.

Lorsque l'on fait évaporer la synovie après y avoir ajouté de l'acide acétique, on obtient des cristaux d'acétate de soude.

Les acides sulfurique, nitrique, muriatique et sulfureux précipitent une quantité considérable de flocons dans la synovie, et les dissolvent bientôt après. Ces acides très-étendus d'eau, en précipitent la matière floconneuse particulière.

La synovie, exposée longtems à l'air, s'évapore et laisse un résidu écailleux, parsemé de cristaux cubiques qui sont

du muriate de soude et un sel efflorescent qui est le carbonate de soude.

Cette substance se putréfie facilement à l'air humide, et il se dégage de l'ammoniaque. A la distillation, il passe une eau putride ammoniacale, une huile empyreumatique et du carbonate d'ammoniaque. Le résidu contient du muriate, du phosphate de soude et un peu de phosphate de fer.

D'après l'analyse de M. *Margueron*, 288 parties de synovie contiennent 34 parties d'albumine dans un état particulier, 13 parties d'albumine ordinaire, 5 parties de muriate de soude, 2 parties de carbonate de soude, 1 à 2 parties de phosphate de chaux, et 232 parties ou plus des trois quarts de son poids d'eau.

Hatchett a trouvé dans 480 grains de synovie 1 grain de phosphate de chaux et quelques traces de phosphate de soude.

Fourcroy y soupçonne de l'acide urique.

CHAPITRE XII.

Des Membranes, Tendons, etc.; des Gelées et des Colles.

Les membranes, les tendons, les aponévroses, les cartilages, les ligamens, la peau, contiennent en général une substance muqueuse, très-soluble dans l'eau chaude, et insoluble dans l'alcool, qu'on connaît sous le nom de *gelée*.

Pour préparer une gelée, on prend une ou plusieurs de ces substances animales, comme le pied de veau, ou autres ligamens; on fait bouillir avec de l'eau à petit feu, on passe, on fait rapprocher; quelquefois même, pour rendre les gelées plus transparentes, on les clarifie avec des blancs d'œufs.

Si l'on évapore fortement la gelée, on obtient une substance sèche, cassante, transparente, qu'on connaît sous le nom de *colle*.

Dans les arts, on prépare les colles avec toutes les parties blanches des animaux: la peau, les cartilages; les pieds de bœufs servent à préparer la colle forte d'Angleterre, de Flandre, de Hollande, celle de poisson, etc. (*Voyez* pour les détails des arts, l'*Art de faire différentes espèces de colle*, par Duhamel du Monceau, *Mémoires de l'académie des sciences.*)

On peut aussi se servir d'os pour la fabrication de la

colle. *Duhamel* les a employés à l'aide de la marmite de *Papin*. *Grenet* a aussi indiqué leur emploi; il retirait d'abord la graisse, et dissolvait ensuite, à l'aide de l'eau bouillante, la gélatine.

Parmentier et *Pelletier* obtinrent de 6 livres d'os rapés, provenant de l'atelier d'un tourneur de boutons, une livre de colle. L'ivoire leur en a donné à-peu-près autant.

Une bonne colle qu'on laisse séjourner trois ou quatre jours dans l'eau froide, doit se gonfler sans se dissoudre : par la dessication elle doit reprendre sa forme primitive et sa dureté.

Pour enlever à la colle sa solubilité dans l'eau, on la fait fondre dans la plus petite quantité d'eau possible; on ajoute ensuite du vernis à l'huile de lin; on agite le mélange pour combiner ensemble les deux substances.

La colle de Flandre est tirée des peaux de moutons, et en général des peaux des jeunes animaux et des rognures de parchemin; on y fait entrer aussi quelquefois des pieds de veaux : elle est recherchée par les peintres de bâtimens et par les fabricans de papiers, tandis que la première est employée de préférence par les menuisiers.

Les rognures de gants et de parchemin servent également à faire une colle; elle est employée avec succès par les doreurs sur bois.

Les fabricans de papiers préparent une colle de la manière suivante : ils renferment dans un filet de fer les rognures de peaux qu'ils plongent dans une chaudière d'eau bouillante. Ils reconnaissent le degré de la décoction quand le papier qui en est collé ne boit pas l'humidité de la salive.

La colle à bouche se prépare avec la meilleure colle de menuisier, en y ajoutant environ la moitié de son poids de sucre.

Colle de poisson. On prépare cette substance avec la vessie natatoire de l'*acipenser sturio, ruthenus*, *huso*. — esturgeons.

La bonne colle de poisson est blanche, demi-transparente et sèche; elle se dissout plus difficilement dans l'eau que la colle; cela provient vraisemblablement de ce qu'elle n'est pas formée par solution; elle diffère encore de la colle ordinaire, en ce qu'elle est soluble dans l'alcool.

Hatchett obtint de 500 grains de colle de poisson 56 grains de charbon, qui donna par l'incinération 1,5 de résidu; il consistait en phosphate de soude, mêlé d'une petite quantité de phosphate de chaux.

La meilleure espèce de colle vient de l'esturgeon; les espèces inférieures sont formées par le grand esturgeon.

Ces dernières sont moins transparentes, jaunes ou brunes, et répandent une odeur désagréable.

On retire encore une mauvaise espèce de colle de plusieurs baleines et de la plupart des poissons sans écailles. On fait bouillir dans l'eau la tête, la queue et les nageoires de ces animaux; on filtre la liqueur; par l'évaporation et le refroidissement elle se prend en gelée. Ainsi épaissie, on la verse dans des vases plats, et on la coupe en lames.

On emploie la colle de poisson pour la clarification des vins, pour savonner les soies, et pour la confection du taffetas d'Angleterre.

De la Gélatine.

La gelée, dans l'état naturel, a une saveur faible et fade. Elle est muqueuse, collante, se ramollissant au feu, ne rougit pas la teinture de tournesol. Parfaitement desséchée, elle est fragile, d'une cassure vitreuse.

Distillée à la cornue, à un feu doux, elle se boursouffle; elle donne une eau insipide, susceptible de se pourrir; exposée à une chaleur de 60 degrés, elle devient fluide; si on la laisse refroidir, elle reprend sa fermeté; si l'on continue la distillation, elle exhale une odeur très-fétide; elle donne une eau ammoniacale, un peu d'huile et du carbonate d'ammoniaque.

Le charbon en est dur, difficile à incinérer.

Si l'on expose la gelée à l'air, elle passe promptement à l'acidité, sur-tout si l'air est chaud, et se pourrit bientôt après. Lorsqu'elle est desséchée elle est inaltérable à l'air.

Les gelées sont solubles dans l'eau.

Après le refroidissement elle retourne à l'état visqueux; délayée dans beaucoup d'eau la dissolution reste constante. La gélatine desséchée se gonfle dans l'eau froide, se ramollit sans se dissoudre; elle se dissout bien dans l'eau bouillante, et se prend ensuite en gelée après le refroidissement.

Si l'on dissout dans l'eau chaude de la colle forte, ou de la colle de poisson, et que l'on verse dans la dissolution de l'infusion de noix de galle ou de l'eau chargée de tannin, il se fait un précipité d'un jaune fauve, épais, en flocons très-fins, qui se rapprochent tout-à-coup, et forment bientôt une masse filante, glutineuse, élastique. Ce composé de gélatine tannée se sèche par le contact de l'air, devient dur,

cassant, d'un tissu lisse, brillant, vitreux et résineux dans sa cassure; il est insoluble dans l'eau, inaltérable à l'air, analogue aux peaux très-tannées.

Les acides dissolvent les gelées ou les colles avec facilité.

Avec de l'acide nitrique, on convertit la colle forte en acide oxalique.

Si l'on fait passer à travers de la gélatine dissoute du gaz acide muriatique oxigéné (1), il se forme à la surface de l'eau une mousse blanche, épaisse, qui prend un volume assez considérable; la partie qui se trouve au-dessous, change peu-à-peu de couleur, devient laiteuse : on sépare par le filtre les filamens blancs qui nagent dans le liquide, ainsi que cette matière blanche, légère, écumeuse, qui est à la surface; on la lave à l'eau froide et à l'eau chaude, jusqu'à ce que l'eau de lavage ne rougisse plus la teinture de tournesol : cette substance, dans cet état, a pour caractères :

1°. De s'étendre comme le gluten, et d'avoir une couleur blanche;

2°. D'être très-légère, de surnager l'eau;

3°. D'avoir très-peu de saveur lorsqu'elle est bien lavée;

4°. De se sécher à l'air et de se réduire en poudre;

5°. De ne point rougir la teinture de tournesol;

6°. D'être très-peu soluble dans l'eau chaude. Quand on la fait bouillir longtems dans une assez grande quantité

(1) *Voyez* mon Mémoire, *Annales de Chimie*, tom. 55, sous le titre de : *Examen chimique et médical du gésier de volailles blanches, comparé à la gélatine.*

d'eau, elle se divise en molécules si petites, qu'à peine peut-on les apercevoir; mais elles se réunissent promptement par l'abaissement de température;

7°. Les acides nitrique et acétique dissolvent à chaud cette substance, mais elle se précipite par le refroidissement;

8°. Triturée avec la potasse caustique, il y a dégagement d'ammoniaque.

M. *Thénard* (*Mémoires d'Arcueil*, tom. 2) prétend que cette substance est formée de gélatine altérée, d'acide muriatique et d'acide muriatique oxigéné.

Les alcalis ont aussi une action marquée sur les gelées; ils les dissolvent complettement.

Les dissolutions de barite, de chaux versées dans une solution de gélatine y produisent un précipité de phosphate de chaux.

Les sulfates de cuivre, de fer et l'acétate de plomb, n'éprouvent aucune décomposition.

Les nitrates de mercure et d'argent sont décomposés; la solution de l'émétique ne fait que troubler la liqueur.

L'alcool agit très-peu sur cette substance; il la sépare même de l'eau, lorsque sa dissolution est concentrée.

La gélatine ne se combine pas avec les huiles, mais elle les rend nuisibles à l'eau, et forme une espèce d'émulsion.

MM. *Gay-Lussac* et *Thénard* ont analysé la gélatine provenant de la colle de poisson, à l'aide du muriate suroxigéné de potasse. Ils ont reconnu que 100 partie de gélatine sont composées de :

Carbone.	47,881;
Oxigène.	27,207;
Hydrogène	7,914;
Azote.	16,998.

La galatine est nutritive; elle fait partie constituante du bouillon.

CHAPITRE XIII.

Des Organes musculaires.

Les muscles sont rouges dans certains animaux, blancs ou gris dans d'autres.

Les parties charnues, dans les animaux, sont maigres chez les uns et grasses chez les autres.

Les anciens chimistes, tels que *Geoffroy* et autres, malgré les expériences qu'ils ont faites sur ces substances, n'ont rien laissé d'exact et de précis; M. *Fourcroy* qui s'en est occupé, y a trouvé, outre la gélatine, l'albumine, la fibrine, une quatrième partie qui est la graisse.

M. *Berthollet* a eu les mêmes résultats.

Lorsqu'on lave un muscle dans l'eau, de rouge, il devient blanc; la partie colorante s'unit à l'eau; c'est par ce moyen qu'on peut en séparer la gelatine, l'albumine et une matière extractive.

Le liquide rouge que l'on retire par expression, est tout semblable à celui du caillot du sang lavé et exprimé.

C'est un très-mauvais procédé de laver les muscles dans l'eau avant que d'en faire des bouillons.

Si l'on traite le résidu du lavage par l'alcool, il se forme un précipité de couleur de fleur de pêcher; l'alcool contient seulement quelques parties de sel, soit du muriate de soude

ou de potasse, et la matière extractive. On en sépare cette dernière substance par l'évaporation.

Si l'on fait bouillir dans l'eau la chair traitée par ces deux procédés, ce fluide dissout la partie gélatineuse par l'ébullition, et il enlève aussi les portions d'extrait et de sel qui ont échappé à l'action des premiers dissolvans.

En évaporant lentement la première eau employée à froid, la partie albumineuse se coagule; on la sépare par le filtre, et l'évaporatiou lente de la liqueur filtrée fournit la matière saline.

Dans la coction de la chair à sec, ou le rôtissage, l'albumine se condense, la gélatine se fond, l'extrait se sèche, la fibrine pénétrée de suc s'attendrit, les sels se concentrent, et la chair, en prenaut une couleur brune, acquiert une saveur et des propriétés très-différeutes de celles qu'elle avait dans sou état de crudité.

La décoction fournit la gelée et l'huile grasse qui nage à la surface et se fige par le refroidissement.

Il ne reste plus que le tissu fibreux; il est blanc, insipide, insoluble dans l'eau, donnant du gaz azote par l'acide nitrique et ensuite de l'acide oxalique et de l'acide malique; se pourrissant facilement lorsqu'il est humecté, et donnant du carbonate d'ammoniaque à la distillation.

Lorsqu'on expose de la chair à l'ébullition, l'albumine se coagule et nage à la surface; c'est ce qu'on nomme *écume;* les parties salines qui restent dans l'eau, ainsi que la gélatine et la graisse qui se coagulent lorsqu'elles sont refroidies, c'est ce qui constitue le *bouillon.*

Pour obtenir un bouillon plus léger, on fait bouillir la viande autant qu'il le faut, ou passe ensuite à travers un

tamis de soie mouillé par l'eau, par ce moyen, on la débarrasse d'uue grande quantité de graisse.

Si l'on fait évaporer ce bouillon bien dégraissé, au bain marie, on obtient une gelée solide, que l'on nomme *tablettes de bouillon.* On fait entrer aussi dans ces tablettes de la volaille, des aromates; on en fait aussi aux herbes.

M. *Berthollet* (*Mémoires d'Arcueil*, tom. 1) pense que la gélatine que l'on peut obtenir d'une substance animale n'y est pas toute formée, mais que lorsque cette substance a été épuisée par l'action de l'eau, il peut s'en former de nouveau par l'action de l'air dont l'oxigène se combine avec le carbone, pendant qu'une portion de substance, auparavant solide, devient gélatineuse, comme une partie végétale solide devient soluble par l'action de l'air.

Il faut cependant remarquer que la propriété de précipiter avec le tannin appartient à des substances qui ont d'ailleurs des propriétés très-différentes : M. *Berthollet* a éprouvé que la décoction du fromage de gruyère formait un précipité abondant avec le tannin.

Si l'on triture la chair musculaire longtems avec de l'eau froide et si l'on exprime ensuite, on obtient une liqueur que l'on filtre et qui, rapprochée jusqu'à consistance épaisse, contient de la gélatine, des sels solubles dans l'eau et une substance particulière; pour séparer cette dernière, on traite par l'alcool, on filtre et on fait évaporer jusqu'à consistauce d'extrait. Cette substance découverte et nommée par M. *Thénard osmazome*, est brune; sa saveur est très-agréable : on peut la regarder comme la matière qui donne la saveur et l'odeur au bouillon; elle paraît être au bouillon ce que l'urée est à l'urine.

Le bouillon est susceptible de s'aigrir à une température de 15 à 20 dégrés ; il s'y forme de l'acide acétique.

L'eau de chaux forme un précipité dans le bouillon ; c'est un phosphate calcaire.

Les alcalis caustiques opèrent le même effet.

L'acide oxalique y montre aussi la présence de la chaux ; le nitrate d'argent y indique l'acide muriatique ; le nitrate de mercure y occasionne un précipité blanc, qui devient rose en se séchant à l'air, et qui est un mélange de muriate et de phosphate mercuriel coloré par une matière animale.

Proust a trouvé dans le bouillon frais de l'acide phosphorique libre et du muriate de potasse ; il a remarqué aussi que les vaisseaux d'argent qui servent à faire cuire la viande, se ternissent.

Dans l'alcali caustique, les muscles deviennent rouges, quoique le lavage les ait rendus blancs. L'alcali concentré les dissout, en y formant de l'ammoniaque et de l'huile avec laquelle il constitue un savon.

Les acides ramollissent le muscle et le dissolvent en agissant sur sa partie fibreuse.

Avec l'acide nitrique, on obtient du gaz azote. (Voyez *gaz azote.*)

L'action de l'acide nitrique sur la fibre musculaire a été constatée par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin.* Voilà le précis des expériences de ces célèbres chimistes.

Un mélange de 150 grammes de chair musculaire, d'autant d'acide nitrique à 32 degrés et d'eau, introduit dans un matras et chauffé jusqu'à une légère ébullition, a donné 96 pouces de gaz, reconnu pour un composé de neuf dixième cubes d'azote et d'un dixième d'acide carbonique.

On a eu pour résidu : 1°. la matière qui n'avait pas perdu entièrement sa forme fibreuse ; 2°. une liqueur de couleur jaune ; 3°. une couche de graisse jaune à la surface de la liqueur.

La graisse séparée, la liqueur filtrée, on a soumis le résidu fibreux aux essais suivans :

Il jaunit l'eau bouillante et lui communique la propriété de rougir les couleurs bleues végétales ; il jaunit encore les dernières portions qu'il ne rend plus acides ; après le lavage sa couleur est plus foncée qu'avant, et délayée avec un peu d'eau, il rougit encore le papier de tournesol.

Sa dissolution dans les alcalis a une couleur rouge de sang très-foncée, elle est précipitée en flocons jaunes par les acides.

Cette matière a un toucher gras et poisseux, une odeur de graisse rance, une saveur très-âcre.

La fusion et le boursoufflement qu'elle éprouve sur les charbons allumés, la vapeur de la graisse mêlée d'odeur fétide qu'elle produit pendant cette opération, le peu de charbon qu'elle laisse, la rapprochent des corps gras quoiqu'elle paraisse acide.

Cette matière jaune sature les alcalis au point de masquer presqu'entièrement leurs propriétés. Ses combinaisons avec la potasse et l'ammoniaque moussent comme l'eau de savon, ne sont point décomposées par l'acide carbonique, et précipitent les dissolutions de mercure et de plomb en flocons blancs-jaunâtres.

La matière jaune décompose même à froid les carbonates alcalins avec effervescence, ainsi que l'acétate de potasse à l'aide de l'eau et d'une légère chaleur.

L'action de l'alcool a démontré à MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, que la matière jaune est formée d'une petite quantité de graisse que l'alcool lui enlève, et d'un acide qu'à cause de sa couleur, ils ont nommmé *acide jaune.* Privé de la graisse qui altère ses propriétés, l'acide jaune a une couleur plus foncée, il rougit mieux le papier de tournesol, il ne se fond plus de la même manière et n'exhale plus une odeur de graisse brûlée, mais des vapeurs fétides ammoniacales.

L'acide jaune se dissout dans la graisse à laquelle il communique de l'âcreté et de la rancidité. Il se combine à l'ammoniaque qu'il prive de son odeur, il fournit à la distillation tous les produits des substances animales; ainsi ses principes constituans sont l'azote, l'hydrogène, le carbone, l'oxigène, et il doit être rangé parmi les acides animaux.

Si l'on soumet de nouveau la matière jaune formée de l'acide jaune et de la graisse à l'action de l'acide nitrique, elle acquiert des propriétés qui la rapprochent de l'état huileux, sans pour cela détruire le caractère acide qu'il lui a d'abord imprimé.

Il paraît, d'après MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, que la matière jaune peu soluble est le premier degré d'altération que subit la fibre musculaire; elle passe bientôt à un second degré d'altération et d'acidité dont le produit est la matière jaune plus soluble; celle-ci, par un troisième genre d'altération, est remplacée parla substance inflammable et détonnante; troisième et dernier terme de l'action décomposante de l'acide nitrique. Ils attribuent la formation successive de ces trois composés à la soustraction d'une partie de l'azote et d'une quantité plus

notable d'hydrogène : par là, les proportions de leurs élémens sont changées, et il leur reste un excès de carbone et d'oxigène qui les rapproche de l'état de graisse et de l'acidité qu'on y remarque. Quant à la proportion des principes qui constituent ces trois composés, on ne peut encore l'établir. Ces chimistes se sont assurés que l'acidité des matières jaunes n'est due en aucune manière à de l'acide nitrique dont ils ont en vain recherché la présence.

CHAPITRE XIV.

Du Derme et de l'Epiderme.

Le premier organe blanc est la peau, corps très-élastique, susceptible de changer de dimension, se gonflant dans l'eau, ce qui est commun à tous les organes blancs, mais qui n'arrive pas aux muscles. Tous sont susceptibles d'absorber l'eau avec du tannin et de l'alun; étant exposés seuls à l'air, ils se dessèchent et forment les colles, les gelées, etc.

Lorsque la peau a été tannée, elle n'est plus soluble dans l'eau, c'est alors une combinaison de quantité de gélatine avec le tannin. Cette matière devient cassante, inaltérable.

Le tissu du *derme* n'est pas de la même nature que celui de l'*épiderme*, qui est plus facile à détacher par lames transparentes, minces, tandis que le *derme* situé dessous est plus solide, plus fixe, il renferme de la fibrine, de l'albumine qui le maintient plus solide dans l'état d'ébullition.

Il paraît, d'après les observations de M. *Séguin*, que le derme est en général formé de deux tissus ou de deux matières distinctes, l'une qui est gélatineuse, soluble tout-à-coup dans l'eau, précipitable tout-à-coup par le tannin; l'autre véritable tissu solide, extensible, élastique, irri-

table; elle contient la première dans ses mailles; elle se resserre dans un sens et se gonfle dans sa longueur par les stimulans salins; elle se débrûle par les acides, par une longue exposition dans l'eau et par l'ébullition; elle repasse à l'état gélatineux ou demi-gélatineux, suivant la proportion d'oxigène qu'on lui enlève.

Davy pense que l'épiderme chez tous les hommes, a le même degré de transparence, et qu'il est probablement composé de carbone, d'hydrogène et d'azote, tandis que le mucus contient de plus de l'oxigène. Il soupçonne que les proportions de carbone et d'oxigène déterminent les différences de couleur, et que cette proportion dépend de la quantité d'oxigène que la lumière enlève au mucus. Moins les hommes sont exposés à la lumière, plus ce mucilage contient d'oxigène, et la peau est d'autant plus blanche; de là la blancheur de la peau des habitans du Nord qui ne s'exposent pas aux rigueurs de la saison, leur mucilage contient la quantité nécessaire d'oxigène.

Lorsqu'on enlève au mucus par un agent chimique quelconque, de l'oxigène, il devient noir sur-le-champ; cela a lieu quand on le met en contact avec du sulfure de potasse; lorsqu'on ajoute au contraire de l'oxigène, il devient blanc. C'est ainsi que *Beddoes* a blanchi, dit-on, le bras d'un nègre, en le trampant dans l'acide muriatique oxigéné.

Nous devons à M. *Chaptal* des observations sur l'épiderme; ce chimiste a vu que la peau humaine est peut-être celle qui présente l'épiderme le plus développé et le plus facile à détacher.

La peau humaine se racornit par la chaleur de l'eau, et se sépare en deux parties distinctes, *épiderme* et *cuir*:

ce dernier ressemble alors, par sa consistance, à du cartilage ramolli.

L'action soutenue de l'eau chaude, finit par dissoudre ce cartilage, et n'attaque pas sensiblement l'épiderme.

L'alcool longtems tenu en digestion sur l'épiderme, ne l'attaque nullement.

L'alcali caustique le dissout, la chaux produit le même effet, quoique plus lentement.

Il y a donc de l'analogie entre l'enveloppe extérieure du corps humain et celle qui revêt la soie.

De ces principes, M. *Chaptal* a tiré des conséquences qui peuvent s'appliquer aux opérations du tannage :

1°. Si l'on plonge dans une infusion de tan une peau revêtue de son épiderme, le tan ne pénètre que le côté de la chair ; le côté de la fleur en est garanti par l'épiderme, qui n'est susceptible d'aucune combinaison avec le principe tannant ;

2°. Lorsque, par l'évaporation du débourrement, on a enlevé l'épiderme, alors le tan pénètre par les deux surfaces de la peau ;

3°. La chaux généralement employée au débourrement, paraît n'agir qu'en dissolvant l'épiderme : l'eau de chaux a plus d'action que la chaux non dissoute ; mais son effet cesse du moment que le peu de chaux tenue en dissolution, s'est combiné ; de là la nécessité de renouveler l'eau de chaux pour terminer le débourrement.

CHAPITRE XV.

Du Tannage.

L'ART de tanner les cuirs est un des arts anciennement connus; il est d'une utilité générale. Des années entières étaient nécessaires pour tanner un cuir; mais l'industrie française a su abréger un travail aussi considérable. Avant de donner les détails du nouveau procédé, il est nécessaire de rappeler succinctement en quoi consistent ceux que la routine met encore en pratique. Ce rapprochement est d'autant plus nécessaire qu'il fera mieux sentir tous les avantages de la méthode dont nous allons parler.

Le tannage a pour objet de disposer les peaux de manière à ce qu'elles ne puissent s'altérer lorsqu'elles passent de la sécheresse à l'humidité : il a aussi pour but de les rendre moins perméables à l'eau.

Lorsque les peaux sont tannées, on les désigne sous le nom de *cuirs*.

Le travail du tannage des plus fortes peaux s'opère de trois manières différentes. La plus ancienne est celle des cuirs à la chaux, la seconde est celle des cuirs à l'orge, et la troisième celle des cuirs à la jugée. Il faut observer cependant que la distinction porte particulièrement sur les premières opérations du travail; car, dans chacune des trois

méthodes, le tannage, proprement dit, se fait à peu de chose près de la même manière et d'après les mêmes données.

Quant au tannage des peaux qui doivent avoir beaucoup de souplesse, on est obligé de les soumettre à l'action de la chaux avant de les tanner.

Le premier objet du tanneur, quelle que soit la méthode qu'il se propose de suivre, est de faire tremper les peaux dans une eau courante, afin de les débarrasser de tout le sang et de toutes les impuretés dont elles pourraient être imprégnées.

Du Travail des Plains.

Lorsque les peaux ont été bien désaignées, écornées, écrânées, etc., on les met au plain.

On appelle *plain* un réservoir construit en brique ou en pierre, à moitié rempli d'eau dans laquelle on a délayé quelques boisseaux de chaux éteinte. Dans cet état, le plain s'appelle un *plain neuf;* mais lorsqu'une certaine quantité de peaux a passé dans le plain, il devient plain mort.

L'expérience a prouvé que les peaux qui passent dans le plain mort avant d'être soumises à l'action du plain neuf, sont plus souples lorsqu'elles sont tannées que celles qui n'ont été que dans le plain neuf.

Indépendamment de la souplesse que cette opération préliminaire communique aux peaux tannées, elle est encore nécessaire pour débourrer les peaux, c'est-à-dire pour leur enlever le poil et l'épiderme qui recouvre la peau.

Dans beaucoup de tanneries, on ne fait pas assez d'at-

tention à l'influence que la chaux exerce sur la peau; car son action prolongée la dissout et diminue son affinité pour les principes tannans, ce qui la rend plus légère et plus perméable à l'eau lorsqu'elle est tannée. Il importe donc de borner cette action au simple débourrement de la peau.

Lorsque les peaux sont débourrées, on les écharne, ensuite on les jette dans une eau courante. Le lendemain, on leur donne une façon de chair avec le couteau rond, et ensuite avec la queurce. Cette opération terminée, on jette de nouveau les peaux à l'eau. Si c'est en hiver, on les y laisse deux jours; si c'est en été, quelques heures suffisent.

Les peaux, ainsi préparées, peuvent alors être soumises à l'action du tan. Cette opération se pratique dans des fosses, lesquelles sont quelquefois simplement des creux ronds ou carrés pratiqués en terre, mais le plus souvent ce sont des cuves cylindriques bien assises dans le terrain. Le bois des cuves ne s'élève pas toujours jusqu'au niveau du sol : il est quelquefois terminé par une maçonnerie en brique ou en moellon. La manière de coucher les peaux en fosse subit quelque modification suivant les fabriques. Assez ordinairement on commence par mettre au fond de la fosse une couche de tannée ou vieux tan que l'on couvre ensuite d'une couche de tan neuf. Par dessus cette première couche, on étend une peau que l'on recouvre d'une couche de tan neuf plus ou moins épaisse suivant la force du cuir. On opère ainsi successivement jusqu'à ce que la fosse soit pleine. Ensuite on abreuve la fosse avec suffisamment d'eau pour la faire surnager de quelques doigts au-dessus du dernier cuir couché. Enfin quelques jours après, on recouvre la fosse d'une couche très-épaisse de tannée, ce que l'on nomme former le chapeau.

Les peaux restent ainsi dans le tan pendant trois ou quatre mois. Ce tems expiré, on les en retire pour leur donner une deuxième poudre; mais alors la peau la reçoit en sens contraire, c'est-à-dire que le côté qui se trouvait en dessous est celui que l'on met en dessus. Ordinairement les cuirs en deuxième poudre reçoivent moins de tan qu'en première. Les peaux restent encore dans cette deuxième écorce pendant quatre mois, d'où on les retire pour leur donner une troisième poudre. Cette dernière opération dure quatre à cinq mois.

La totalité du tannage exige donc, comme l'on voit, l'année entière.

Des Cuirs à l'orge.

La préparation des peaux à l'orge étant, à très-peu de chose près, la même que celle des cuirs à la jngée, et étant d'ailleurs peu pratiquée, nous ne parlerons que des cuirs à la jussée.

Cuirs à là jussée.

La manière de préparer les cuirs à la jussée nous est venue de Liége. Aussi est-on dans l'usage de nommer les cuirs préparés de cette manière, *cuirs de Liége* ou *façon de Liége*. Un grand nombre de tanneurs français l'ont adoptée de préférence au cuir à l'orge. C'est aussi celle qui est pratiquée en Angleterre, à quelques modifications près.

Cette méthode demande quatre opérations principales : la première, l'échauffement; la deuxième, le débourrement; la troisième, le gonflement, et la quatrième, la mise en fosse ou le tannage.

Dans quelques tanneries pour mettre des peaux à l'échauffe, on les met en tas ; mais cette méthode est vicieuse, en ce que quelques parties de la peau sont susceptibles de s'altérer très-promptement, et lors même que d'autres lâchent difficilement leurs poils.

L'ébourrement, au moyen d'une étuve chauffée de 25 à 30 degrés, est bien préférable à la méthode précédente. A cet effet, on allume au milieu de l'étuve une certaine quantité de mottes à demi-sèches et recouvertes de tannée également à demi-sèche. Par ce moyen, on rallentit la combustion et l'on donne lieu à la formation d'une grande quantité de fumée qui réunie à l'action de la chaleur, accélère l'ébourrement. C'est du moins le moyen qu'employait M. *Curaudau* dans la tannerie, dont nous allons parler.

La meilleure manière d'arranger les peaux dans l'étuve est de les plier par moitié, chair contre chair, pour être mises ensuite sur des perches. L'opération de l'étuve dure tout au plus 24 heures. De là, elles sont portées au travail de rivière pour être ébourrées et écharnées. Ensuite, on les met à dégorger dans l'eau pendant quelques heures.

La première préparation que doivent subir ces peaux, est le gonflement, operation que les tanneurs appellent basser. Ordinairement on se sert de jus de tan aigri ou d'eau acidulée avec l'acide sulfurique Le jus de tan se prépare avec de la tannée ou vieille écorce qui a servi à tanner les cuirs. A cet effet, on la met dans des cuves pour en extraire par le lavage les principes tannans qu'elle peut encore retenir. Cette eau chargée ainsi des parties solubles de la tannée, est encore très-colorée, mais sensiblement acide : c'est cette liqueur qu'on nomme jus de tannée et qui sert à gonfler les cuirs, opération qui dure quinze à vingt

jours suivant, le plus ou moins de force du jus. Ainsi préparées, on les met en fosse de la même manière qu'il a été dit précédemment.

Ces cuirs, au moyen qu'ils sont plus épais que les cuirs à œuvre, exigent ordinairement quatre poudres avant d'être tannés.

De la nature des Matières tannantes.

M. *Séguin* est le premier qui ait fait connaître les moyens d'abréger les opérations du tannage. Il est aussi le premier qui ait indiqué que la dissolution de tan a deux propriétés très-distinctes : celle de précipiter en noir la dissolution de sulfate de fer et de former avec la dissolution de colle forte un précipité jaunâtre très-abondant.

La substance qui précipite le sulfate de fer, s'appelle acide gallique, et celle qui précipite la colle, le tannin.

Le tannin est ou plus abondant dans le tan ou plus dissoluble que l'acide gallique, puisqu'en lavant le tan, on finit par obtenir de l'eau qui ne précipite plus la colle, mais qui noircit la dissolution de sulfate de fer.

PREMIER PRINCIPE GÉNÉRAL.

Toute dissolution qui peut précipiter la dissolution de colle, jouit de la propriété tannante.

DEUXIÈME PRINCIPE GÉNÉRAL.

Toute substance qui jouit de la propriété tannante, précipite en noir la dissolution de sulfate de fer.

TROISIÈME PRINCIPE GÉNÉRAL.

Toute substance qui précipite la dissolution de sulfate de fer, sans précipiter la dissolution de colle, ne jouit pas de la propriété tannante.

De la nature de la Peau.

La peau est un composé de lymphe, de sang, de graisse, de chair, de gélatine et de matière fibreuse tissue en feutre dans la peau proprement dite, et en réseau dans l'épiderme.

De toutes ces substances, la matière fibreuse est la seule qui soit existante dans le cuir; toutes les autres sont séparées de la peau par les opérations préliminaires du tannage.

La lymphe et le sang sont enlevés par le simple lavage dans l'eau. Le départ de la graisse, de la chair, du poil et de la gélatine se trouve, dans les méthodes anciennes et nouvelles, facilité par des opérations chimiques et effectué par des opérations mécaniques. Dans l'ancienne méthode les peaux restaient 12 mois dans la chaux, ou 2 mois environ dans la dissolution de farine d'orge, puis 20 ou 30 mois dans des fosses pleines de poudre de tan qu'on renouvelait tous les 4 ou 5 mois. D'après la nouvelle méthode, au contraire, on peut réduire toutes les opérations du tannage à quelques mois pour les fortes peaux et à quelques semaines pour les plus petites.

Principes sur lesquels est fondée la nouvelle méthode.

La nouvelle méthode est fondée sur ces faits que de l'eau qui tient déja du tannin en dissolution, peut en dissoudre une nouvelle quantité lorsqu'on y fait macérer de nouveau tan.

Procédé de M. Séguin.

Les peaux sont d'abord lavées, puis suspendues dans un mélange de dissolution de gallique et d'acide sulfurique concentré dans la proportion de 500 parties de la première sur une du dernier. Au bout de 24 à 30 heures, elles s'y débourrent et se trouvent parfaitement et complettement gonflées. On les lave de nouveau, puis on les suspend dans une dissolution de tan assez concentrée pour marquer 8° à l'aréomètre de *Baumé* pour les sels. Au bout de 5 à 6 jours, on change la liqueur, et au bout de 10 à 12 les peaux sont presque tannées. On continue ainsi jusqu'à ce que le cuir soit entièrement tanné. Les cuirs d'empeigne se préparent de la même manière, mais avec cette seule différence qu'on y employe la dissolution de tan moins forte, et qu'au lieu de les débourrer dans un mélange de dissolution gallique et d'acide sulfurique, on les débourre dans de l'eau de chaux qu'on renouvelle à mesure que sa force se trouve épuisée.

Après avoir ébourré les peaux par ce procédé, on leur enlève la chaux qu'elles contiennent, soit par la pression, soit par la macération dans une eau courante.

Quoique le nouveau procédé que nous venons de décrire paraisse fort simple et parfaitement d'acord avec les prin-

cipes de la chimie, il est cependant vrai de dire que les tanneurs qui l'ont mis en pratique n'y ont pas trouvé leur compte. Ils ont remarqué que la quantité de tan employée était plus considérable, que les peaux tannées étaient plus perméables à l'eau, enfin qu'elles avaient beaucoup moins de souplesse, défaut qui les rendait cassantes.

Quoi qu'il en soit de tous ces inconvéniens, il paraît cependant que quand les opérations de la tannerie se trouvent dirigées par des personnes qui ont des connaissances en chimie, on peut non-seulement vaincre tous ces obstacles, mais encore procurer aux cuirs une qualité qu'ils ne peuvent acquérir en suivant l'ancienne méthode : nous savons que M. *Curaudau*, qui a dirigé pendant plusieurs années à Paris une tannerie considérable, a porté très-loin la perfection des peaux tannées d'après une méthode qu'il a trouvée, et suivant laquelle en quelques mois les plus forts cuirs étaient tannés.

Procédé de M. Curaudau.

Les peaux, après avoir été écornées, dessaignées et décrottées, n'ont plus besoin, avant de subir l'opération du tannage, que d'être ébourrées. A cet effet, on les met dans le plain : on appelle *plain* une cuve remplie de lait de chaux. Ordinairement les tanneurs ont trois de ces cuves dans lesquelles on fait passer successivement les cuirs; au moyen de cette manipulation le plain dans lequel passent les cuirs en dernier lieu est moins épuisé que le second, et celui-ci moins que le premier : aussi les tanneurs pour distinguer le premier plain d'entre les deux autres, l'appellent *plain mort*, et les autres *plains neufs*.

Dix à douze jours suffisent ordinairement pour le passage alternatif des peaux dans ces trois plains; mais le plus grand nombre des tanneurs juge à propos des les y laisser beaucoup plus de tems; ce qui est inutile pour ne rien dire de plus : aussi l'expérience a-t-elle prouvé que moins les cuirs séjournaient dans les plains, plus ils prenaient de poids dans l'opération du tannage. A la vérité les principes tannans ayant une action bien plus lente sur ces dernières peaux que sur celles qui ont resté plusieurs mois dans les plains, c'est sans doute là le motif qui fait dire aux tanneurs en parlant de l'opération du plainage: *qui plaine tanne.* Au reste, quel que soit le tems qu'on eût employé pour disposer les peaux à être ébourrées, toutes n'en doivent pas moins subir cette opération de la même manière. Lorsqu'elles sont ébourrées, on les jette dans une eau courante, où elles restent plus ou moins de tems, suivant la saison et suivant que l'eau est plus ou moins vive; ensuite on les écharne avec la faulx, puis avec un couteau rond. Cette opération terminée, on les jette de nouveau à la rivière; quelques heures après on leur donne une façon de fleur : à cet effet on les étire sur le chevalet avec un couteau rond, ensuite avec la gueurse. Au moyen de cette opération on enlève le reste des poils qui avaient pu échapper à l'ébourrement; on fait sortir aussi la chaux qui est entrée dans le tissu de la peau.

Lorsque cette opération est terminée, on remet les peaux à l'eau, avec l'attention de ne les y laisser que le tems nécessaire pour leur donner de la souplesse sans les altérer.

Les peaux ainsi préparées sont disposées à être tannées suivant les différens usages auxquels on les destine.

Cependant ces espèces de peaux ainsi que leurs préparations préliminaires s'opposent à ce qu'on puisse en faire du cuir fort, qui, par rapport à l'usage auquel on le destine, doit être ferme et imperméable à l'eau, tandis que les peaux qui ont subi l'action de la chaux deviennent souples et perméables à l'eau lorsqu'elles sont tannées.

Les tannages de ces dernières peaux durent assez généralement 8 à 10 mois, quoiqu'il soit de notoriété publique que M. *Curaudau* en ait tanné des quantités considérables en 3 mois, et qu'il ait su donner à ses peaux une qualité supérieure à celles qu'on prépare en 10 mois. La couleur des peaux tannées, d'après la méthode de M. *Curaudau*, était d'un beau fauve, ce qui leur donne beaucoup de prix pour la sellerie.

Le cuir fort, qu'on appelle aussi *cuir à la Jussée*, ne devant point être ébourré à la chaux, on a recours aux moyens suivans.

Quelques tanneurs, pour ébourrer ces sortes de peaux, les mettent en tas; alors la chaleur qui se développe établit une espèce de putréfaction où l'ammoniaque se forme, agit et détermine la dépilation.

Chez d'autres tanneurs cette opération se fait dans des eaux aigres que l'on prépare, soit avec de l'orge, soit avec des vieilles écorces; les cuirs ébourrés d'après cette méthode s'appellent *cuirs à l'orge*.

Enfin on ébourre encore les peaux d'après un autre procédé, mais qui est peu pratiqué, parce que sans doute il n'est pas assez connu.

Ce procédé que M. *Curaudau* a mis en pratique, parce qu'il avait reconnu que tous les autres étaient vicieux, consiste à suspendre des peaux dans une petite étuve; les

peaux doivent être ployées en deux, chair contre chair, afin qu'il n'y ait que le poil qui reçoive l'action de la vapeur dont il va être question.

Lorsque l'étuve est remplie de peaux, on allume au milieu de l'étuve un fourneau dans lequel on a mis un lit de mottes sèches, un lit de mottes nouvellement faites, et alternativement un lit de mottes sèches et fraîches, jusqu'à ce qu'on juge qu'il y en ait assez pour que la combustion lente des mottes puisse produire et entretenir une chaleur de 25 à 30° *Réaumur* pendant 24 heures.

Au moyen des mottes, mouillées la combustion est lente, et il se dégage beaucoup de fumée d'acide pyro-ligneux qui arrête ou modifie la putréfaction que les peaux acquerraient promptement à une température aussi élevée, mais nécessaire à leur ébourrement.

Vingt-quatre heures d'étuve ayant suffi pour disposer les peaux à être ébourrées, on les sort de l'étuve et on les ébourre sans perdre de tems; car dans l'état où elles sont alors, elles ne peuvent que perdre de leur qualité en languissant dans ce premier travail.

Aussitôt qu'elles sont ébourrées, on les jette à l'eau, où elles ne restent que le tems nécessaire pour que l'ouvrier les prennent successivement, afin de les écharner et de leur enlever toutes les parties qui leur sont étrangères.

Les autres préparations que l'on fait subir ensuite à ces sortes de peaux varient suivant la routine ou les préjugés des fabricans : aussi un connaisseur distingue-t-il facilement le cuir d'une fabrique où on suit des procédés variables d'avec celui qui a été préparé d'après une méthode raisonnée.

Le *cuir fort* ou à la *jussée*, pour être de bonne qualité, doit être ferme sans être cassant. La fleur doit être lisse et d'une belle couleur de noisette. Etant plongé dans l'eau, il doit être peu perméable à ce liquide. Enfin il doit être uniformément tanné, sans quoi la partie non tannée, qui est facilement destructible, serait préjudiciable à l'emploi que l'on ferait de ce cuir.

Le cuir à la *Jussée* est ordinairement un an et même 15 mois en cours de fabrication. Les tanneurs sont même tellement persuadés qu'il est nécessaire de ne pas hâter le *tannage*, qu'ils prescrivent, comme étant vicieuse, toute méthode qui tend à l'abréger.

Cependant nous pouvons assurer que le préjugé a été victorieusement combattu par M. *Curaudau*, puisqu'il est de fait et de notoriété publique que ce chimiste a mis dans le commerce, pendant 5 à 6 ans, plusieurs milliers de cuirs tannés d'après une méthode qui lui est particulière, et qui n'exigeait que 4 mois pour les cuirs à la *Jussée*, 2 mois et demi pour les cuirs à œuvre, et 40 jours pour les peaux de veaux. Tous les cuirs ainsi préparés étaient recherchés; ils se vendaient même jusqu'à 2 sous par livre plus que ceux des autres fabricans.

Une peau fraîche pesant 50 kilogrammes, ne pèse plus étant sèche que 14 kilogrammes environ : bien entendu qu'il faut déduire de ce poids les cornes, les argots et l'émouchure. Cette peau étant tannée pèse 28 kilogrammes, ou du moins, année commune, le quintal de peau fraîche donne environ ce poids des cuirs à la *Jussée* d'après la méthode de M. *Curaudau*.

Quant au cuir à œuvre, c'est tout au plus si on obtient moitié du poids de la peau; cette différence est due à l'action

qne la chaux a exercée sur les peaux pendant l'opération du plainage.

Chaque espèce de cuir emploie plus ou moins de tan pour être completteinent tanné. En général; les peaux qui ont subi l'action de la chaux peuvent être complettement tannées avec 2 kilogrammes ½ de tan : les peaux au contraire qui ont été ébourrées d'après un tout autre procédé, sur-tout celles qui doivent servir à fair du cuir fort, exigent 3 kilogrammes de tan : du moins telles sont les proportions que M. *Curaudau* employaient dans sa fabrique à Paris. Cette quantité comparée à celles qu'emploient annuellement les tanneurs, prouve donc en faveur de la méthode abrégée, puisque suivant l'ancienne, on compte 175 kilogrammes de tan pour 50 kilogrammes de peaux fraîches, tandis que d'après celle de M. *Curaudau*, on n'en consomme que 150 kilogrammes.

Il résulte de cette approximation que 50 kilogrammes de tan contiennent environ 3 ¼ à 4 kilogrammes de principes tannans, qui, par leur combinaison avec la peau, doubleut le poids de celle-ci lorsqu'elle est tannée et sèche.

On doit à M. *Bouillod*, pharmacien, la communication du procédé que l'on suit à Znaïm, en Moravie, pour tanner les cuirs. (*Bulletin de Pharmacie*, tom. 2.)

On tanne les peaux de veau et de cheval, d'abord en les plongeant dans une forte décoction très-chaude d'un tiers d'orge et de deux tiers d'écorce de pin, et en les y laissant pendant trois jours; puis, en les tenant pendant six à huit autres jours dans une autre forte décoction faite avec l'orge seulement, et élevée à la même température que la première.

Ensuite en les mettant, après toutefois les avoir passées, macérer pendant quatre semaines dans des fosses ou cuves, sur des lits d'écorce de pin concassée et imbibée d'eau, en renouvelant à chaque semaine l'eau et l'écorce, celle-ci a des doses graduellement plus considérables.

Ce qui suffit pour opérer le tannage des peaux de veaux et de cheval, n'est qu'une opération préliminaire pour celle de bœuf.

On remet ces dernières par trois fois dans les fosses avec une autre matière bien autrement tannante que l'orge et l'écorce de pin; c'est une espèce de galle.

CHAPITRE XVI.

Des Poils, des Cheveux et des Cartilages.

Les poils, les ongles et les cartilages sont les parties qui tiennent le milieu entre les parties molles et les parties dures. Les parties dures, proprement dites, sont les os.

Les cheveux sont des espèces d'émonctoires; leur changement de couleur, leur sensibilité le prouvent : on sait qu'il est quelquefois dangereux de les couper dans certaines maladies.

Les cheveux noirs sont plus chargés de carbonate de chaux; ils sont plus durs, plus sujets à blanchir que les blonds. On a des exemples qu'une impression vive de l'ame a changé tout-à-coup les cheveux.

Si l'on distille des cheveux, ils donnent du carbonate d'ammoniaque, une eau sentant vivement les cheveux brûlés, ammoniacale dès le commencement de la distillation; une huile concrète, un charbon ressemblant à du carbure de fer, et sans doute du gaz hydrogène carboné. MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* pensent que ce charbon est chargé de phosphate calcaire, car ils ont trouvé ce sel dans les crins du cheval et dans les ongles de plusieurs animaux.

L'acide muriatique oxigéné blanchit les cheveux.

L'acide nitrique les jaunit.

L'acide muriatique peut, avec le concours du feu, les

dissoudre, ce que ne fait pas l'acide acétique, mais ce qui arrive complettement avec les alcalis.

Si l'on verse un acide dans cette dissolution, on a un précipité; mais il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, si c'est de l'acide muriatique dont on s'est servi, et du gaz azote, si c'est de l'acide nitrique.

Les alcalis dissolvent les cheveux et les réduisent à l'état d'une espèce de savon, et en dégagent de l'ammoniaque.

Les cheveux ne changent pas à l'eau bouillante; à la longue, on obtient une petite quantité de matière animale, que la noix de galle et d'autres réactifs y démontrent.

D'après des expériences de M. *Vauquelin*, les cheveux noirs sont formés de neuf substances différentes; savoir : d'une matière animale qui en fait la plus grande partie; d'une huile blanche concrète en petite quantité; d'une autre huile grise-verdâtre plus abondante; de fer, dont l'état est incertain dans les cheveux; de quelques atômes d'oxide de manganèse; de phosphate de chaux; de carbonate de chaux en très-petite quantité; de silice en quantité notable; enfin, d'une quantité considérable de soufre.

Les mêmes expériences ont fait connaître à l'auteur, que les cheveux rouges ne diffèrent des cheveux noirs qu'en ce qu'ils contiennent une huile rouge au lieu d'une huile noire verdâtre; enfin, que les cheveux blancs différaient des deux premières espèces en ce que l'huile n'est presque pas colorée, et qu'ils contiennent du phosphate de magnésie, qu'on ne trouve pas dans les autres.

Les cheveux, rapprochés de l'état huileux, ont été regardés comme inaltérables; ils existent encore lorsque toutes les parties sont corrompues et détruites. Les cheveux peuvent être regardés comme la partie la plus durable.

L'art de colorer les cheveux consiste, pour colorer les cheveux blonds en noir, à les frotter avec de la dissolution acéteuse de plomb; ou bien on se sert encore d'oxide de plomb, de la dissolution nitrique d'argent, même de celle de mercure; après avoir teint les cheveux, on y passe un peu d'huile, ce qui les noircit davantage. Toutes ces opérations tendent à brûler les cheveux; il n'est pas rare de voir le cuir chevelu se tuméfier, les glandes salivaires s'engorger chez les personnes qui se font ainsi colorer les cheveux.

Les *cartilages* sont des espèces d'os ébauchés; on peut en dire autant des tendons qui tendent quelquefois à ce caractère.

Traités par l'eau bouillante, ils se dissolvent sous forme de matière gélatineuse; et ce n'est qu'à la plus ou moins grande quantité de phosphate de chaux qu'ils contiennent, qu'ils diffèrent des os.

CHAPITRE XVII.

Des Os, des Dents, etc.

Les os, dans leur principe, ne sont pas purement une substance terreuse, mais bien une combinaison d'acide phosphorique et de chaux.

L'os commence toujours par être membraneux.

Les os sont plus souples dans l'enfant que dans l'adulte, et très-cassans chez les vieillards; aussi sont-ils très-difficiles à reproduire la soudure, et jamais elle n'a lieu si le sujet est trop âgé.

Des expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont ajouté une nouvelle précision à l'analyse du phosphate calcaire des os.

Voilà le précis de leur travail.

Les os exposés à l'air se blanchissent, et ensuite se garnissent d'une surface jaune onctueuse, s'y dessèchent; ils deviennent cassans et arides.

Exposés à un feu léger, ils se noircissent à l'intérieur et blanchissent à l'extérieur.

Quand on les traite à la cornue, on obtient de l'eau qui prend peu-à-peu de la couleur et de l'odeur ammoniacale huileuse, une grande quantité d'huile, en partie liquide et légère, en partie lourde et concrète, du carbonate d'ammo-

niaque : il se dégage aussi du gaz hydrogène carboné, sulfuré et du gaz acide carbonique.

Le charbon s'incinère difficilement; il laisse un résidu blanc qui fournit, par son lavage à l'eau froide, un peu de carbonate de soude. L'eau chaude enlève ensuite une certaine quantité de sulfate de chaux, et il reste du phosphate calcaire.

L'huile animale qu'on obtient distillée de nouveau à une douce chaleur, est celle connue sous le nom d'*huile animale de Dippel.*

Lorsqu'on continue à calciner les os, le charbon se brûle; alors toute la matière gélatineuse est décomposée; il ne reste plus que le phosphate calcaire, friable : si on augmente, et que l'on continue l'action du calorique sur les os calcinés, on leur fait prendre une propriété fusible.

Si l'on soutient le feu au point de faire rougir la matière fusible des os, ils reprennent de la solidité; dans cet état, ils ressemblent à de la porcelaine. Le phosphate calcaire ne coule pas, mais les molécules se rapprochent au point de se porcelaniser.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont reconnu l'existence du phosphate de magnésie dans les os.

Les os de bœuf calcinés contiennent, suivant ces chimistes, environ un quarantième de phosphate de magnésie.

Ceux de cheval et de mouton leur en ont offert un trente-sixième.

Les os de poulet et ceux de raie en ont donné, à très-peu près, un quarantième, comme les os de bœuf.

Les os du bœuf leur ont paru contenir les matériaux

qui suivent : gélatine solide 51 ; phosphate de chaux 37,7 ; carbonate de chaux 10 ; phosphate de magnésie 1,3.

De nouvelles expériences ont été faites sur les os par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*. Ils y trouvèrent, après en avoir retiré le phosphore, beaucoup de petits globules d'un éclat de fer.

La couche qui enveloppe ces globules consiste en phosphate de fer et en phosphate de manganèse. L'intérieur de ces globules, semblable à l'émail, consiste en phosphate de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse.

D'après ces chimistes les os calcinés sont composés de :

Phosphate de chaux et carbonate de chaux.	97,88.
Magnésie.	1,80.
Oxide de manganèse.	0,17.
Oxide de fer	0,18.

Si l'on fait bouillir des os entiers ou rapés dans de l'eau, on obtient par le refroidissement une liqueur gélatineuse transparente.

On parvient aussi à ramollir complettement les os en les faisant bouillir dans une machine appelée *digesteur de Papin*.

Lorsqu'on met des os entiers dans l'acide nitrique ou muriatique, ils se ramollissent, deviennent comme une espèce de membrane. Dans le premier cas, non-seulement la partie terreuse est dissoute, mais la partie membraneuse est encore attaquée ; elle jaunit, et l'on peut obtenir, par la distillation, de l'acide oxalique et de l'acide prussique.

Les os calcinés sont dissolubles par la plupart des acides minéraux et par les acides acétique et tartarique.

L'acide phosphorique est susceptible de dissoudre les os.

Si l'on précipite la dissolution des os dans les acides par les alcalis, on a, suivant *Schèele*, une combinaison de l'alcali avec l'acide dont on s'est servi, et le phosphate calcaire reste à nu.

M. *Berzelius* prétend avoir trouvé dans tous les os frais une petite quantité de fluate de chaux. Les os de l'homme lui ont donné un centième et demi de phosphate de magnésie.

L'acide sulfurique a aussi la propriété de décomposer les os : il se forme un sulfate de chaux, et l'acide phosphorique reste à nu. C'est ce procédé que l'on suit pour obtenir le phosphore.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont cependant prouvé, comme je l'ai déja indiqué, article *Phosphate calcaire*, que les os n'étaient pas décomposés complettement par les acides, quoique tous eussent également la propriété de les ramollir et d'en dissoudre la partie solide : c'est ce qui arrive quand ou traite les os par l'acide sulfurique; le phosphate calcaire est réduit à l'état de phosphate acidule. Ces chimistes ont reconnu qu'il ne fallait employer que $\frac{3}{8}$ de leur poids d'acide sulfurique concentré, pour décomposer les os calciués, au lieu de $\frac{2}{3}$; que 100 parties d'os traités par l'acide sulfurique, se changeaient en 76 parties de phosphate acidule, formé de phosphate de chaux 59, et d'acide phosphorique 17 parties; qu'il n'y avait que ces 17 parties d'acide libre qui donnassent du phosphore dans leur distillation avec le charbon; que la portion du phosphate de chaux neutre restait dans le résidu de cette opération, et que c'était pour cela que

l'on n'obtenait de 100 parties d'os, d'après les observations de *Pelletier*, que 0,05 de phosphore au plus, tandis que les 100 parties d'os en contiennent réellement 0,16, sur les 0,41 d'acide phosphorique qu'elles renferment : enfin qu'on pouvait, en traitant la lessive par du nitrate ou de l'acétate de plomb, décomposer complettement, et par double attraction élective nécessaire, le phosphate acide de chaux : tout son acide phosphorique se dépose uni au plomb ; toute la chaux reste en dissolution combinée avec l'acide nitrique ou acétique. Le précipité bien lavé, distillé avec du charbon, donne plus du double de phosphore que le produit simple de l'évaporation : par là on a de 0,08 à 0,12, au lieu de 0,05 de phosphore.

Les alcalis caustiques et les carbonates alcalins, et en général aucuns sels, n'ont aucune action sur le phosphate calcaire.

Les huiles et quelques matières colorantes ont la propriété de pénétrer les os : c'est ainsi que, dans les arts, on parvient à donner aux os une teinte si variée.

Des dents. Les dents doivent être rangées parmi les os ; elles sont très-dures, et un peu transparentes vers les bords. Il est plus facile de les diviser en long qu'en large. Elles sont couvertes d'un émail.

D'après *Pepys*, les dents sont composées de :

Phosphate de chaux.	58
Carbonate de chaux.	4
Cartilage.	28
	90

Pepys considère les 10 parties qui manquent comme de l'eau et de la gélatine.

Berzelius en faisant rougir les dents, a éprouvé 0,30 de perte, et dans les dents calcinées, il trouva les substances suivantes :

Phosphate de chaux.	88,5
Fluate de chaux.	3,0
Chaux pure.	4,5
Phosphate de magnésie.	1,5
Soude.	2,0
Acide carbonique.	0,5
	100

Les dents fraîches d'hommes contiennent, d'après *Berzelius* :

Cartilage et vaisseaux sanguins.	28,00
Phosphate de chaux.	61,95
Fluate de chaux.	2,10
Carbonate de chaux.	5,30
Phosphate de magnésie.	1,25
Soude	1,40
	100

Tandis que la dent a toute son humidité naturelle, l'émail ne s'en détache pas; exposée à une chaleur subite, la séparation a lieu.

L'émail est composé, d'après *Fourcroy*, de :

Phosphate de chaux.	72,9
Gélatine et eau.	27,1
	100

La pesanteur spécifique de l'émail est, selon *Morechini*, de : 2,6555 ; il est composé, d'après le même chimiste, de :

Substance animale.	30
Chaux.	33
Magnésie.	9
Alumine.	5
Acide phosphorique et fluorique.	22
Acide carbonique.	1
	100

Il remarque cependant que ces proportions ne sont pas bien exactes.

D'après les expériences de *Hatchett* et de *Pepys*, l'émail ne contient pas de gélatine.

L'émail des dents de l'homme est composé, d'après *Berzelius*, de :

Phosphate de chaux. . . .	83,3
Fluate de chaux	3,2
Carbonate de chaux. . . .	8,0
Phosphate de magnésie. . .	1,5
Cartilage.	2,0
	100

Les dents entières des adultes, l'émail compris, sont composées, d'après *Pepys*, de :

Phosphate de chaux.	64
Carbonate de chaux.	6
Cartilage.	20
	90

Les premières dents d'enfant contiennent, d'après *Pepys* :

Phosphate de chaux.	62
Carbonate de chaux.	6
Cartilage.	20
	88

Les dents de bœuf n'ont pas à l'extérieur, comme les dents des carnivores, de l'émail ; il se trouve dans l'intérieur en plusieurs couches, et il est difficile d'en séparer les deux substances.

Berzelius a trouvé dans les dents de bœuf :

Cartilage et vaisseaux sanguins.	31,00
Phosphate de chaux.	57,46
Fluate de chaux.	5,69
Carbonate de chaux.	1,38
Phosphate de magnésie.	2,07
Soude et muriate de soude.	2,40
	100

L'émail des dents de bœuf renferme, d'après le même chimiste,

Phosphate de chaux.	81,00
Fluate de chaux.	4,00
Carbonate de chaux.	7,10
Phosphate de magnésie.	3,00
Soude.	1,34
Cartilage.	3,56
	100

La pesanteur spécifique de l'émail des dents d'éléphant est, selon *Morechini*, de : 2,9630. Cet émail est composé des mêmes substances que l'émail des dents de l'homme, mais dans d'autres proportions.

D'après M. *Mérat-Guillot*, les dents de cheval sont composées, de :

Gélatine.	12
Phosphate de chaux. . . .	85,5
Carbonate de chaux. . . .	0,25
Perte.	2,25

CHAPITRE XVIII.

Du Cerveau.

Le cerveau est l'organe renfermé dans la cavité du crâne.

Pour le conserver, il faut qu'il soit dans un vase avec de l'alcool. Au bout d'un certain tems, il s'en sature, et prend une odeur désagréable; il laisse au fond des petites paillettes qui paraissent être une substance *adipocireuse*, ressemblant à du blanc de baleine.

Nous devons à M. *Thouret* un mémoire sur le cerveau, contenant beaucoup de détails. L'auteur reconnaît le blanc de baleine comme l'un des principes constituans, et l'un des élémens les plus naturels de l'économie animale. C'est lui, dit-il, qui, mêlé dans une certaine proportion aux sucs lymphatiques communs à toutes les parties du corps et déposé dans un tissu particulièrement organisé, forme la base de l'organe du cerveau.

M. *Fourcroy* a analysé le cerveau de plusieurs animaux; son mémoire est inséré *Annales de Chimie*, tom. 16.

Ce chimiste démontre par ses expériences, que le cerveau, outre la pulpe animale, est composé de phosphate de chaux, d'ammoniaque et de soude; que chacune de ces substances n'y entre que dans une très-petite propor-

tion; qu'il ne contient point d'alcali à nu, et que sur-tout il n'y existe pas un atôme de potasse.

Quand à la matière de la pulpe du cerveau, M. *Fourcroy* pense qu'elle forme parmi tous les organes des animaux, une classe, ou plutôt un genre à part. Les expériences mettent cette assertion hors de doute; elles prouvent sur-tout qu'elle n'a aucune analogie avec le blanc de baleine, et qu'elle diffère encore de beaucoup de l'albumine du sang, quoique celle-ci soit de toutes les substances animales, celles dont le cervean se rapproche le plus.

Jusqu'a ce moment, nous n'avons eu que des expériences incomplettes sur cette substance; mais M. *Vauquelin* vient de publier un travail très-étendu sur la matière cérébrale de l'homme et de quelques animaux. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 81.)

Les différentes substances que l'alcool peut enlever à la matière cérébrale sont :

1°. Une matière grasse, blanche, concrète, d'un aspect satiné, et d'une ténacité qui n'existe point dans les graisses ordinaires;

2°. D'une autre matière grasse, de couleur rouge, d'une consistance moins grande que celle de la matière grasse ci-dessus, mais qui ne paraît en différer que par un peu d'osmazome qui y reste mélangée;

3°. D'une matière animale de couleur rouge-brune, soluble dans l'eau et dans l'alcool, formant avec le tannin une combinaison insoluble, et ayant l'odeur et la saveur du jus de viande, et qui certainement est ce principe appelé aujourd'hui *osmazome*;

4°. Enfin de phosphate acidule de potasse, parmi lequel on trouve quelques traces du muriate de soude.

La matière insoluble dans l'alcool paraît avoir une identité parfaite avec l'albumine. En effet, cette connaissance, dit M. *Vauquelin*, explique très-bien la coagulation du cerveau délayé dans l'eau par la chaleur, par les acides, les sels métalliques, etc.

La masse cérébrale est donc composée : 1°. de deux matières grasses qui n'en font peut-être qu'une seule ; 2°. d'albumine ; 3°. d'osmazome ; 4°. de différens sels, et entre autres de phosphate de potasse, de chaux et de magnésie, et d'un peu de sel marin ; 5°. de phosphore ; 6°. de soufre.

Ces substances peuvent s'y trouver réunies dans les rapports suivans, savoir :

Eau environ.	80 centièmes.
Matière grasse blanche.	4,53
Matière grasse rouge.	0,70
Albumine.	7,00
Osmazome.	1,12
Phosphore.	1,50
Acide, sels et soufre.	5,15
	100,00.

CHAPITRE XIX.

Des Humeurs de l'œil.

L'humeur aqueuse est d'une transparence parfaite, d'une saveur légèrement salée, d'une liquidité très-grande. Elle s'évapore entièrement et saus résidu, les acides et l'alcool n'y produisent point de coagulation; l'acide nitrique, le nitro-muriatique, et sur-tout l'acide muriatique oxigéné, ont la propriété de la troubler un peu. Elle se pourrit et exhale une mauvaise odeur; on y trouve aussi quelques traces légères de phosphates alcalins de soude et de muriate de soude.

On connaît très-peu les propriétés chimiques de l'humeur vitrée. On sait qu'elle se dissout un peu dans l'eau, tandis que le cristallin se coagule; les acides forts, les alcalis la troublent un peu.

Les larmes ont été examinées par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*; il résulte de l'analyse qu'ils ont faite, que les larmes sont formées d'une grande quantité d'eau qui tient en solution un mucilage animal qui n'est pas albumineux, puisque les acides simples ne le coagulent pas, mais d'une nature gélatineuse, et plusieurs substances salines; de muriate de soude, de la soude pure, du phosphate de soude et du phosphate de chaux. Cette substance a la propriété d'absorber promptement l'oxigène et de former des flocons épais, concrets, indissolubles.

M. *Chenevix* a fait des expériences sur les humeurs de l'œil de brebis, de bœufs et sur celles de l'homme.

Celle de brebis est composée d'eau, d'albumine, de gélatine et de muriate de soude. L'humeur de bœuf et celle de l'œil de l'homme, semblables à celle-ci, n'en diffèrent que par la pesanteur spécifique.

L'humeur cristalline n'est ni acide, ni alcaline; elle se dissout presqu'en entier dans l'eau froide, se coagule en partie par la chaleur.

M. *Nicolas* a obtenu des résultats à-peu-près analogues, excepté qu'il a trouvé un peu de phosphate de chaux.

M. *Chenevix* a aussi examiné l'humeur des oiseaux. Ces humeurs contiennent les mêmes principes que celles des autres animaux; mais la pesanteur spécifique de l'humeur vitreuse était plus grande que celle de l'humeur cristalline.

CHAPITRE XX.

Du Mucus animal.

Cette substance ne doit être confondue ni avec la lymphe, liquide bien peu connu encore, mais auquel on ne peut refuser une grande influence sur la nutrition, ni avec le tissu muqueux de *Bordeu*, ou le tissu cellulaire des anatomistes.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* avaient déja examiné le mucus nasal; ils lui avaient reconnu les propriétés suivantes :

Il est clair, limpide, un peu visqueux, sans odeur, d'une saveur salée et âcre, qui irrite la peau: exposé à l'air et au feu, il se comporte comme les larmes; on y trouve des cristaux de muriate de soude, de la soude à l'état de carbonate et des phosphates de chaux et de soude. L'eau ne dissout point le mucus du nez; les acides l'épaississent quand ils sont concentrés et quand on les emploie à petite dose; et quand on en met une quantité, ils le redissolvent en lui donnant des nuances de diverses couleurs. L'alcali caustique le décompose, en dégage de l'ammoniaque qu'il y forme et en dissout une portion.

Depuis la publication de ces expériences, les grands et utiles travaux que MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont entrepris sur les urines de l'homme et des animaux domestiques,

les ont mis à même de reconnaître la présence du mucns animal, prodnit de la membrane muqueuse qui tapisse la tunique interne de la vessie. Il est plus ou moins abondamment dissout dans l'urine, au moyen des acides qu'elle contient; aussi en est il séparé facilement sous la forme de flocons légers et filamenteux par l'addition des substances alcalines. Le mucus animal joue un rôle important dans la formation des calculs vésicaux. C'est cette substance, et non, comme on l'avait imaginé, l'albumine et la gélatine, qui lie entre elles les parties calculeuses. Sa séparation trop prompte de l'urine, occasionnée par la saturation de l'acide qui la tient en solution, est vraisemblablement la première cause de la formation du calcul.

Ces chimistes font remarquer que le mucus animal varie en raison des divers lieux qu'il occupe; quoique sa nature reste la même, elle est modifiée par le mélange des liquides sécrétés dans les cavités où il se rencontre. Dans la bouche, il se mêle à la salive; au dehors des yeux, il s'écoule avec les larmes; autour des amygdales dont l'humeur est de la même nature, il se confond avec elles; dans les bronches, il est expectoré avec l'humeur bronchique; la bile, les sucs pancréatique, gastrique, intestinal, l'urine entraînent une certaine quantité de suc muqueux qu'ils trouvent sur les parois de l'estomac, des intestins et de la vessie; d'où il suit que dans l'analyse chimique des diverses liqueurs animales, on doit tenir compte de la présence du mucus animal qui y est toujours mêlé.

Quand aux caractères chimiques, d'après lesquels le mucus animal doit être regardé comme un corps particulier et distinct des autres composés animaux, MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* l'ont montré comme un liquide blanc,

filant et visqueux, onctueux sous les doigts, mousseux par l'agitation, se soulevant par la chaleur, évaporable, sans donner de pellicules ni de coagulum, en une masse homogène, demi-transparente et cassante, fort éloignée de son premier volume, se fondant sur les charbons ardens, se boursoufflant et brûlant avec l'odeur de la corne. Se desséchant en plaque, à l'air, n'offrant aucun signe d'élasticité dans son état épais, et conservant la forme qu'il a reçue sans se retirer sur lui-même, soluble lentement dans l'eau lorsqu'il est encore liquide, se gonflant et se ramollissant dans l'eau chaude sans s'y dissoudre lorsqu'on l'y tient plongé dans l'état sec, donnant de l'ammoniaque et de l'huile fétide à la distillation, se dissolvant très-facilement dans les acides. Ce mucus animal ainsi caractérisé comme une humeur particulière, semble, ajoutent ces chimistes, n'être qu'un suc gommeux, végétal, légèrement animalisé et combiné avec une petite quantité d'azote, dont il reste à comparer la nature avec celle des liquides albumineux, gélatineux et lymphatique.

CHAPITRE XXI.

Du Suc des amygdales, de la Salive, et du Calcul salivaire.

Le *suc des amygdales* est une humeur épaisse et glaireuse, dont on n'a point fait encore un examen particulier.

La salive a été examinée plus particulièrement par M. *Siebold.* M. *Lachenaye* a donné une analyse très-détaillée de la salive du cheval. La salive est un liquide légèrement visqueux, caractérisé par son état écumeux, peu sapide et légèrement salé, n'ayant point d'odeur; elle n'est ni acide ni alcaline. Quand on évapore de la salive jusqu'au tiers de sa quantité, et qu'on la laisse refroidir et reposer, elle donne du muriate de soude; évaporée jusqu'à siccité, elle laisse un résidu comme le glutineux de la farine; distillée dans une cornue, elle fournit tous les produits des matières animales et laisse un charbon dans lequel M. *Fourcroy* a trouvé, outre le muriate de soude, des phosphates de soude et de chaux; il y a aussi de l'acide prussique très-sensible parmi les produits. Exposée à l'air, elle en absorbe, et mousse beaucoup par l'agitation; au bout de quelques heures, elle se trouble et dépose des flocons; elle exhale une odeur ammoniacale, vive et très-pure. Elle oxide très-promptement le fer, le cuivre, le mercure; des feuilles d'argent et d'or, triturées avec la salive, s'oxident aussi. La

salive ne se mêle qu'imparfaitement à l'eau : les acides forts l'épaississent; à grande dose ils la dissolvent. Les alcalis et les terres en dégagent de l'ammoniaque; l'eau de chaux, la solution de barite y forment un précipité de phosphate de chaux; l'acide oxalique y montre la présence de la chaux. Les solutions métalliques et sur-tout les nitrates de plomb, de mercure, d'argent, troublent et précipitent abondamment la salive. C'est par là que M. *Fourcroy* a spécialement trouvé les phosphates qui existent dans ce liquide animal; car les précipités métalliques donnent des traces très-sensibles d'acide muriatique et d'acide phosphorique tout-à-la-fois.

Les calculs salivaires sont des espèces de concrétions dont la source est dans la salive. M. *Fourcroy* en a examiné un, et l'a trouvé composé de phosphate de chaux et d'une espèce de mucilage animal.

CHAPITRE XXII.

Du Cérumen des oreilles.

Cette substance n'est bien connue que depuis l'analyse qu'en ont faite MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*; en voici le résultat.

Cette matière est poisseuse, d'une saveur amère, d'une couleur orangé foncée; mise sur un papier et chauffée légèrement, elle se fond, pénètre et tache ce tissu en le rendant transparent, comme le fait une graisse. Elle a une légère odeur aromatique et un peu âcre, quand elle est chauffée ou frottée entre les mains; placée sur un charbon allumé, elle se boursouffle, se fond et répand une odeur ammoniacale.

Délayé avec de l'eau, le cérumen forme une espèce d'émulsion d'un blanc-jaunâtre qui se pourrit promptement. Traité avec l'alcool, à l'aide de la chaleur, il lui communique une couleur jaune de safran, et il se dépose par le refroidissement quelques flocons blancs. L'éther sulfurique dissout aussi quelque chose du cérumen, mais il ne laisse rien déposer. Il y a cependant une ressemblance frappante entre l'action de l'alcool et celle de l'éther sur le cérumen : tous deux lui enlèvent une matière de nature huileuse, plus soluble dans le premier que dans le second de ces liquides, et laissent une substance animale insoluble.

Cette matière est de l'albumine; car, outre les propriétés analogues à cette substance, lorsqu'on la brûle dans un creuset de platine, elle laisse un charbon léger, d'une saveur âcre et alcaline, contenant de la soude et du phosphate de chaux. Les mêmes chimistes ont aussi reconnu qu'outre ces deux substances, base du cérumen des oreilles, il y a une matière colorante distincte, qui paraît être la cause de son amertume.

M. *Vauquelin* a donné le résultat suivant : Le cérumen des oreilles est un composé de trois substances : 1°. une huile graisseuse, plus analogue à celle qui est contenue dans la bile qu'à toute autre matière adipeuse animale; 2°. un mucilage animal albumineux; 3°. une substance colorante qui semble aussi se rapprocher de celle qui fait partie de la bile par sa saveur amère et par son adhérence à la matière grasse.

CHAPITRE XXIII.

Du Lait.

§. Ier.

Analyse du Lait.

Il faut considérer le lait comme un liquide propre aux femelles, dont le grand usage est de fournir à la nourriture des jeunes animaux.

Le caractère des mammeaux est d'être tous vivipares, d'avoir un appareil véritablement organisé, appelé *mamelles*, qui est l'organe propre à séparer le lait.

MM. *Deyeux* et *Parmentier* ont donné sur le lait un travail important : il constitue aujourd'hui un ouvrage entier qui présente l'histoire la plus complette de cette substance.

Le lait est d'une coulenr blanche, opaque; sa consistance est celle d'un liquide huileux et aqueux tout-à-la-fois, un peu épais quand il est bon. Sa saveur est douce, agréable et presque sucrée. Il a une odeur particulière, et qui diffère dans les animaux.

Le lait qui vient d'être trait, rougit le papier de tournesol.

On considère dans l'altération du lait plusieurs causes :

L'action du calorique;

Celle de l'air;

Celle des acides, des oxides, etc.

Le lait soumis à l'action du feu, se boursouffle, se soulève d'une seule masse; il se forme à sa surface une pellicule qui se renouvelle à mesure qu'on l'enlève.

A un feu très-doux, on obtient une eau sans saveur, sans odeur; au bout de quelque tems, cette eau se trouble, se putréfie, et donne une odeur ammoniacale : on en retire ordinairement la 7e. et 8e. partie; le lait ensuite s'épaissit, se prend en une masse visqueuse. Lorsqu'il a bouilli, il est toujours plus épais, parce qu'il a perdu un peu d'eau; s'il n'a été coagulé au total, il se conserve plus longtems, tandis qu'il s'aigrit très-vite lorsqu'il a été coagulé.

Exposé à une température douce dans un matras au bain-marie, il se forme une bouillie solide, à laquelle on peut ajouter du sucre, de l'eau de fleurs d'orange, des amandes et de la canelle, et on a ce qu'on appelle de la *frangipane.*

Si, lorsqu'on a réduit le lait en cette espèce d'extrait, on le soumet à l'action du calorique dans une cornue, on a pour produit :

Une eau trouble, roussâtre, chargée d'acétate et de carbonate d'ammoniaque;

Une huile grasse ayant une odeur fétide;

Une portion d'huile concrète et empyreumatique;

Du carbonate d'ammoniaque;

De l'hydrogène carboné;

Du gaz acide carbonique.

Le charbon restant contient:

Du muriate de potasse;

Du muriate de soude;

Du phosphate calcaire.

Exposé à l'air libre dans un vase très-large, afin de faire présenter au lait plus de surface, il se recouvre d'une lame, ou couche blanche plus ou moins épaisse : c'est ce qu'on appelle *matière butireuse ;* c'est elle qui sert à faire le beurre : dans ces cas, le lait monte, ce qui prouve qu'il absorbe de l'oxigène.

MM. *Parmentier* et *Deyeux* ont prouvé, par un grand nombre d'expériences, que l'existence de la crême, à l'instant où le lait sort des mamelles, ne peut pas être révoquée en doute, puisqu'en prolongeant la durée de sa chaleur naturelle, elle ne s'en élève pas moins à la surface du lait, et qu'elle n'a pas besoin du contact de l'air pour se séparer, cette séparation ayant lieu également dans les vaisseaux fermés.

Si on le laisse longtems en contact avec l'air, la surface jaunit, et devient orangée et huileuse; celle qui est en dessous s'aigrit, et on y voit nager de petits flocons.

Si l'on met du lait dans un tonneau dont on aura laissé la bonde ouverte, afin de laisser accès à l'air, et que l'on agite souvent, il fermente, il s'aigrit, augmente de volume ; il y a dégagement de gaz acide carbonique, et il se forme une liqueur vineuse : ce procédé est employé par les Tartares pour tirer du lait un esprit vineux.

D'après *Morico Paolo*, les Tartares, vers le 13e. siècle, retirèrent déja du lait de jument une liqueur spiritueuse distillée, qu'ils appellèrent *ariks.* Selon *Pallas*, ils emploient le lait de vache au défaut du lait de jument ; mais, dans ce cas, ils obtiennent beaucoup moins de liqueur spiritueuse.

On dit que les Calmouks retirent du lait de jument un alcool plus fort que l'eau-de-vie de grains.

Plusieurs gaz s'unissent au lait et le coagulent; tels que le gaz hydrogène sulfuré, le gaz hydrogène carboné et le gaz acide carbonique.

Beaucoup de substances ont aussi la propriété de coaguler le lait, quoiqu'elles ne soient pas acides : telles que les *fleurs d'artichaut*, de *cardon d'Espagne*, le *sucre*, les *gommes*, la substance interne du *gésier des volailles*, la *gelée des animaux*, la *colle de poisson*, la *corne de cerf*, les *sulfates*, les *poix-résines*, etc.

Les acides produisent sur-le-champ le même effet sur le lait.

M. *Tisserand*, pharmacien de Paris, a indiqué une liqueur pour faire cailler le lait, usitée depuis longtems dans le département des Vosges.

On tue un veau immédiatement après qu'il a tété. On prend la caillette, on la vide, on la lave jusqu'à ce qu'elle soit blanche. On la remplit ensuite du lait qui y était contenu; on y ajoute une poiguée de muriate de soude; on noue l'ouverture, et on met la caillette dans un pot de terre vernissée, avec une chopine d'eau-de-vie et six onces d'eau commune. On couvre le pot, et on laisse la caillette en infusion pendant un mois dans un lieu frais; on passe ensuite la liqueur au papier gris, et on la conserve dans une bouteille bouchée. Quand on veut s'en servir, on en met une cuillerée à café par pinte de lait. (*Bulletin de Pharmacie.*)

Si l'on mêle, suivant *Schèele*, un peu d'alcool à du lait, et qu'on expose à la chaleur ce mélange dans des vases clos, avec l'attention de donner de tems en tems un peu d'issue

au gaz qui se dégage de cette fermentation, on trouve, un mois après, que le petit-lait s'est changé en vinaigre.

§. II.

Du Sérum.

La *présure*, ou le lait aigri dans l'estomac des veaux, est employée, sur-tout quand on veut obtenir le fromage; c'est aussi ce moyen que l'on emploie encore quelquefois dans les pharmacies pour préparer le *petit-lait*, ou *sérum du lait*.

On prend, à cet effet, 4 hectogrammes environ de lait; on le met dans une bassine d'argent, ou dans un vase de terre; on place le vaisseau sur les cendres chaudes, on y ajoute environ 2 décigrammes de présure que l'on a délayée dans un peu d'eau ou un peu de vinaigre : à mesure que le lait s'échauffe, il se caille, et le petit-lait ou la partie séreuse se sépare de la partie blanche ou caseuse. Lorsque ces deux parties paraissent bien distinctes, on verse le tout sur une étamine; le petit-lait la traverse, et elle ne retient que le caillé qu'on laisse égoutter. Ce petit-lait est toujours rendu un peu blanchâtre, par une petite portion de la partie caseuse très-divisée; mais on peut la séparer de manière que le petit-lait reste limpide ou sans couleur; c'est ce qu'on appelle *clarifier*.

On met dans une bassine un blanc d'œuf, un verre de sérum, du lait et quelques décigrammes d'acidule tartarique en poudre; on bat le mélange avec un fouet d'osier; on ajoute le reste du petit-lait non clarifié, et on remet

le mélange sur le feu jusqu'à ce qu'il ait jeté quelques bouillons.

L'acidule tartarique achève de coaguler ce qui reste de la partie blanche du lait; le blanc d'œuf en cuisant se coagule, et enveloppe la partie caseuse. Lorsque le petit-lait est clair, on le filtre à travers du papier joseph; ce qui passe est parfaitement limpide, et a une couleur verdâtre : c'est le *petit-lait clarifié*.

Le petit-lait a une saveur douce; quoiqu'il soit légèrement acide, il verdit le sirop de violette en raison du bleu des violettes qui forme avec le jaune du petit-lait une couleur verte.

Exposé à l'action d'une douce chaleur, on obtient beaucoup d'eau, à-peu-près les 7 ou 8e. Elle retient avec elle une substance animale qui ressemble à de petits flocons, qui devient fétide au bout de quelque tems.

Si l'on fait évaporer le petit-lait, il s'épaissit, devient comme du miel; si, dans cet état, on le met dans des moules, et qu'on le laisse sécher au soleil, c'est ce qu'on appelle *sucre de lait en tablettes;* on fait dissoudre ces tablettes dans l'eau, on les clarifie avec le blanc d'œuf, on évapore en consistance de sirop, et on laisse cristalliser la liqueur au frais; il s'y forme des cristaux blancs en parallélipipèdes rhomboïdaux.

Après la séparation du sel, il reste par l'évaporation un charbon dans lequel on trouve :

Du carbonate de potasse;

Du muriate de potasse;

Du muriate de soude;

Du phosphate calcaire;

Du phosphate de magnésie et un peu de fer.

La chaux, la barite, la strontiane dissoutes dans l'eau, donnent un précipité abondant dans le petit-lait, qui est du phosphate de chaux.

Avec la potasse, la soude et l'ammoniaque, on a aussi du phosphate de chaux.

Ces bases alcalines saturent l'acide qui tenait le phosphate de chaux en solution; celui-ci devenu neutre, se précipite et entraîne toujours une partie de matière caseuse, qui se trouve constamment dans le petit-lait le mieux clarifié.

Avec les acides, le petit-lait se trouble, mais il faut le concours de la chaleur; et si l'on s'est servi d'acide sulfurique ou de tout autre, on a des sulfates ou autres sels, suivant l'acide employé; mais on n'obtient ni muriates, ni phosphates.

L'acide oxalique démontre dans le petit-lait la présence de la chaux : on obtient un oxalate de chaux pour précipité.

Les précipités que l'on obtient avec les sels métalliques, donnent des vestiges de phosphore, quand on les distille seuls ou avec du charbon en poudre.

Par le nitrate de mercure on obtient un précipité composé de nitrate et de phosphate de mercure.

L'infusion aqueuse de noix de galle forme un précipité abondant dans le petit-lait, ce qui prouve la présence d'une matière animale.

Quel que soit l'acide qu'on emploie pour la coagulation du lait, le petit-lait n'en retient jamais, pourvu qu'on n'en ajoute pas un excès. Tout l'acide se porte sur la matière caseuse et se coagule avec elle, d'où il résulte que tout acide peut être employé pour obtenir le petit-lait.

§. III.

Du Sucre de Lait.

Ce n'est que vers le 17ᵉ. siècle qu'on a découvert cette substance : on la prépare en Allemagne, en Suisse, aux Alpes.

Pour obtenir les matières salines contenues dans le sérum, il suffit de le laisser évaporer spontanément dans une étuve, et de le filtrer à mesure qu'il se trouble. Le sel qui cristallise le premier, est connu sous le nom de *sucre de lait.*

Le sucre de lait a une saveur légèrement sucrée, fade, et comme terreuse :il e st inaltérable à l'air.

La plupart des faits que je vais citer sont tirés d'un mémoire que nous avons publié, M. *Vogel* et moi, dans le *Journal de physique,* cahier de mars 1811.

Sur les charbons ardens, il se fond, brunit et répand une odeur de caramel.

A la distillation il donne de l'acide acétique, du gaz acide carbonique mêlé de gaz hydrogène carboné, de l'huile, un peu d'eau et pas un atôme d'ammoniaque.

Nous n'avons pas obtenu de prussiate en faisant calciner le sucre de lait bien pur avec la potasse, expérience qui a été faite dans l'intention de trouver l'azote que M. *Vauquelin* en a retiré. Il paraît que MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* n'en ont pas non plus rencontré; car, d'après ces chimistes, 100 parties de sucre de lait sont composées de : hydrogène 7,341, carbone 38,825, et oxigène 53,834. (*Recherches physico.-chimiq.*)

Cinq parties d'eau à 15° centigrades peuvent dissoudre une partie de sucre de lait. L'eau bouillante dissout le double de son poids. La solution qui, après le refroidissement est bien loin d'avoir une consistance syrupeuse, se décompose au bout de quelques mois, et laisse déposer des flocons verdâtres.

Schèele et M. *Chaptal* ont traité le sucre de lait par l'acide nitrique.

Pour faire cette expérience, on introduit le sucre de lait en poudre dans une cornue, et on verse dessus quatre fois son poids d'acide nitrique. Après avoir chauffé, on concentre la liqueur jusqu'à ce qu'il n'y ait plus dégagement de gaz; lorsqu'elle est évaporée, on la laisse cristalliser; l'on obtient ainsi l'acide oxalique.

Si, avant de faire cristalliser la liqueur, on l'étend d'eau, et que l'on filtre, il reste une poudre blanche, très-fine, à laquelle *Schèele* a trouvé les caractères d'un acide particulier, qu'il nomme ***acide du sucre de lait.***

C'est à cet acide concret, découvert par *Schèele*, qu'on avait donné le nom d'***acide sacchlactique***, et à ses combinaisons, le nom de ***sacchlates.***

Mais M. *Fourcroy* l'a désigné sous le nom d'***acide muqueux***, parce que la gomme, comme le sucre de lait, a la propriété de donner cet acide par l'action de l'acide nitrique. (Voyez *Acide muqueux.*)

Le gaz acide muriatique simple, laissé longtems en contact avec ***le sucre de lait***, se combine avec lui, et forme une poudre grise sèche, dont on peut séparer l'acide muriatique par l'acide sulfurique. Le sucre de lait est décomposé par le gaz acide muriatique oxigéné : il se forme de l'eau et de l'acide carbonique; il est soluble dans l'acide

acétique, cet acide ne lui enlève pas la faculté de cristalliser comme cela a lieu avec le *sucre de canne*.

Il est décomposé partiellement par la potasse, à l'aide d'un peu d'eau et sans le secours de la chaleur extérieure. Il se forme de l'eau, de l'acide carbonique, de l'acide acétique et une matière colorante particulière qui n'est pas soluble dans l'alcool et l'éther. Ces liquides bien rectifiés ne s'en chargent nullement même à l'aide de l'ébullition. Une dissolution concentrée de sucre de lait est précipitée par l'alcool au bout de quelques minutes; il est impropre à subir la fermentation alcoolique, ce qui doit encore le distinguer du sucre et de toutes les autres substances fermentescibles, malgré sa saveur sucrée.

Comme on ne rencontre cette substance que dans le lait, nous pensons qu'elle doit être regardée comme un principe particulier que l'on ne peut confondre ni avec la gomme, ni avec le sucre.

Si on laisse à l'air le petit-lait, et qu'on élève sa température, il éprouve en quelques jours une fermentation qui y développe un acide; cet acide a été examiné par *Schèele :* voici comme on doit l'obtenir.

On fait réduire le petit-lait acide au huitième de son volume; on filtre, afin d'en séparer tout le fromage; on verse de l'eau de chaux sur le résidu : elle précipite du phosphate de chaux que l'on délaie dans trois fois son poids d'eau. On déplace la chaux par l'acide oxalique, en ne mettant pas plus d'acide qu'il n'en faut, de sorte que l'eau de chaux n'y fasse point de nuages ni de stries : il se forme un oxalate calcaire insoluble. On fait évaporer la liqueur jusqu'à consistance de miel; on verse dessus de l'alcool qui dissout l'acide; on filtre, pour en séparer

le sucre de lait et les autres substances étrangères. Il ne reste plus ensuite, pour avoir l'acide seul, que de chasser l'alcool par évaporation ou par distillation; c'est ce qu'on appelait *acide lactique*.

Cet acide ne cristallise pas: il a une saveur aigre; il attire l'humidité de l'air; sa couleur est jaune-brunâtre.

Cet acide, qui a été reconnu par tous les chimistes comme un acide particulier, m'a paru être composé, d'après l'analyse que j'en ai faite, d'acide acétique chargé d'une assez grande quantité de matières animales. (*Voyez* mon Mémoire, *Annales de Chimie*, tom. 50.) MM. *Vauquelin* et *Thénard* ont obtenu les mêmes résustats. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 59, et *Mémoires de l'Institut*, tom, 6.) J'y ai trouvé aussi un peu de muriate de potasse et d'acétate de fer. M. *Vauquelin* présume que le lait contient une petite quantité de véritable sucre qui forme l'acide acétique, le sucre de l'art n'étant pas propre à produire une fermentation.

§. IV.

Du Fromage.

Nous avons vu que la masse solide qui se sépare du petit-lait contient deux autres principes : le fromage et le beurre.

Lorsqu'on prépare le fromage pour la table, on en sépare le beurre; il en est plus doux et plus agréable.

Soit blanc et coulant, soit jaune et ferme, le fromage est un mélange de plusieurs substances, qui n'est pas la même chose, pour le chimiste, que la partie caseuse.

Le fromage, desséché et mis dans les lieux favorables

pour y subir un commencement de fermentation putride, prend de la consistance, du goût et de la couleur.

Le fromage subit à la longue une fermentation très-remarquable : la matière caseuse se convertit de plus en plus en une matière huileuse; il se forme en même tems de l'ammoniaque et de l'acide acétique, en assez grande quantité pour saturer l'ammoniaque.

On distingue dans le commerce différentes espèces de fromage, tels que celui de *Roquefort*, de *Gruyère*, de *Hollande*, etc.

La fabrication du fromage varie dans les différens pays, d'où proviennent les espèces plus ou moins bonnes, ainsi que l'odeur, la saveur, la couleur, la durée, etc.

Pour obtenir la matière caseuse du lait, on le fait cailler promptement par de la présure; on l'égoutte exactement de tout son petit lait; on le lave ensuite à plusieurs reprises avec de l'eau très-pure.

Le fromage se tient dans l'eau; mais en contact avec l'air, il se précipite au fond.

L'action d'un feu doux le ramollit: cette matière se fond en quelque sorte et acquiert une demi-transparence; mais en même tems elle perd sa couleur blanche : tant qu'elle est chaude, on peut la malaxer entre les doigts comme la térébenthine cuite; mais en refroidissant elle devient solide et cassante.

Distillé au bain-marie, on retire un flegme insipide et qui se pourrit.

A feu nu, on obtient un fluide qui a une odeur d'ammoniaque; il passe ensuite une petite quantité d'huile qui s'épaissit de plus en plus, qui est fétide, et du carbonate d'ammoniaque.

Il reste un charbon difficile à incinérer, qui contient beaucoup de phosphate de chaux.

En général, le fromage se pourrit à une température chaude; il se gonfle, répand une odeur infecte, prend une demi-fluidité, se couvre d'une écume due au dégagement d'un gaz très-odorant et très-méphitique qui s'échappe difficilement de cette matière visqueuse.

Le fromage est insoluble dans l'eau froide; l'eau chaude le durcit.

La potasse et la soude caustique dissolvent cette matière. Si l'on fait chauffer la dissolution, elle devient d'un rouge foncé.

En général, les alcalis dissolvent le fromage.

Pendant la dissolution de la matière caseuse dans la soude caustique, il se fait une effervescence et en même tems il s'exhale une odeur d'ammoniaque : il est vraisemblable quece dernier produit a été fait pendant l'opération : la matière caseuse contient en effet tout ce qu'il faut pour composer ce sel.

Il n'est pas, à beaucoup près, aussi facile d'expliquer la formation du gaz hydrogène sulfuré qu'on aperçoit en décomposant, à la faveur d'un acide, la dissolution de la matière caseuse dans la soude caustique : la grande analogie de cette matière avec le blanc d'œuf avait d'abord fait soupçonner que, comme ce dernier contient du soufre, elle en contenait aussi; mais n'ayant pu en obtenir, il reste encore à déterminer comment le gaz hydrogène sulfuré dont il s'agit a été produit.

On a séparé de la matière caseuse l'acide phosphorique que *Schèele* a annoncé devoir y exister dans un état de combinaison avec la terre animale. Il existe dans la cendre

après la combustion de la matière caseuse. L'acide acétique et tous les acides très-affoiblis la dissolvent ; ceux qui sont concentrés la racornissent, excepté cependant l'acide nitreux fumant qui la jaunit d'abord, et ensuite se comporte avec elle comme avec toutes les substances animales.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* (*Mémoires de l'Institut*, tom. 6.) ont reconnu que le fromage, produit de la coagulation du lait, est formé de la matière caseuse unie à l'acide acétique ;

Que la précipitation du lait par les acides est due à l'union du caséum aux acides, et ceux-ci, lorsqu'ils ne sont pas surabondans, ne se retrouvent pas dans le sérum, et le déposent avec le fromage ;

Que le phosphate de chaux se dépose avec le fromage, quand il n'y a pas un excès d'acide qui le dissout dans ce sérum : un grand excès d'acide de lait aigri ou d'acide ajouté, dissout le phosphate dans le petit-lait ; il dissout aussi un peu de matière caseuse qui rend le petit-lait trouble, ou qui le fait précipiter par l'ammoniaque ;

Que la matière caseuse séparée du lait par l'alcool retient tous les phosphates du lait et le beurre : aussi, recaillé, est-il plus opaque, et ne devient-il pas demi-transparent par la dessication. Le phosphate de fer qui accompagne le phosphate de chaux, donne à celui-ci la propriété de bleuir par la calcination comme les os des animaux ;

Enfin, que les fromages faits avec le lait doux contiennent les phosphates du lait, et ceux qui sont préparés avec le lait aigri n'en contiennent pas. Ce fait pourra peut-être servir à expliquer quelque différence entre les divers fromages.

L'analyse de la matière caseuse a été faite par MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* (*Recherches physico-chimiques*, tom. 2.); elle provenait de lait coagulé naturellement, et avait été lavée à grande eau; on la fit ensuite dessécher et réduire en poudre. Mise en boulettes avec le muriate suroxigéné de potasse et décomposée, ils ont reconnu que 100 parties de matière caseuse étaient composées de :

Carbone	59,781
Oxigène	11,409
Hydrogène	7,429
Azote	21,381

§. V.

Du Beurre.

Le premier écrivain romain qui emploie le mot *butyrum*, est *Columella*. D'abord on s'en servait pour faire des onguens, et l'huile remplaçait cette substance.

Le lait, abandonné à lui-même dans uu endroit frais, se couvre, comme je l'ai déja dit, d'une liqueur onctueuse, quelquefois jaunâtre, mais plus souvent d'un blanc mat, d'une saveur douce et agréable, et qui porte le nom de *crême*. Cette liqueur, agitée fortement, fournit le beurre.

On appelle *lait de beurre* la liqueur qui se sépare de la crême dès que le beurre se forme; elle a une saveur douce et agréable. Par l'analyse, elle donne des produits analogues à ceux du lait parfaitement écrémé. Il ne faut pas au reste confondre le lait de beurre fait avec de la crême

fraîche, avec celui des laiteries, qui pour l'ordinaire est aigre, parce qu'il est retiré de crêmes anciennes.

Le beurre varie en saveur, en couleur et en consistance, suivant les saisons de l'année et l'espèce de nourriture qu'on donne aux animaux.

Le beurre le plus solide vient du lait de vache et de chèvre; celui de brebis est toujours mou; celui des ânesses, des jumens, et sur-tout celui des femmes n'a que la consistance de la crême.

Le beurre est une substance grasse, inflammable, quelquefois jaune, à demi solide, d'une saveur douce et agréable, susceptible de se liquéfier à une température de 18 à 20 degrés, thermomètre de *Réaumur*, et de prendre une consistance assez ferme dès qu'on l'expose au froid.

Si l'on met du beurre dans un tube de verre, et qu'on l'expose ensuite à la chaleur du bain-marie, on le sépare en trois parties: une butireuse et jaune, une séreuse et une caseuse.

On peut décanter ce beurre qui surnage les deux autres, et dans cet état on peut le conserver très-bien sans qu'il se rancisse.

En fondant du beurre, on le rapproche de l'état de graisse et non d'huile, comme on l'a annoncé; ses parties constituantes en sont une preuve.

Parmi les substances propres à colorer le beurre, MM. *Parmentier* et *Deyeux* en citent plusieurs qu'ils ont essayées dans cette vue : tels sont le fruit d'alkekenge, la graine d'asperge, les fleurs de souci, le suc de carotte rouge, etc. Toutes ces substances, mêlées à la crême et battues avec elle, donnent au beurre qui en provient une

couleur jaune plus ou moins foncée. Les sucs exprimés des plantes vertes battues avec la crême, fournissent aussi un beurre coloré. Il faut nécessairement, pour le succès de l'opération, que la matière colorante soit extraite auparavant, ou par l'alcool sous forme de teinture, ou bien en exposant au feu le suc qui la contient. Le beurre que fournit la crême ainsi traitée contracte non-seulement une couleur qui approche de celle de la plante employée, mais encore son odeur et sa saveur. C'est ainsi que ces chimistes sont parvenus à communiquer au beurre l'arôme de l'angélique, du persil, du cerfeuil, du céleri.

Le beurre est fusible à une température très-basse; figé, il se cristallise et devient grenu, prend un goût et une saveur particulièr.

Si on le laisse longtems sur le feu, l'acide se développe; c'est ce qu'on nomme *beurre roux*.

Distillé à feu nu, il se dégage de l'hydrogène qui, avec l'oxigène de l'air atmosphérique, forme de l'eau. Si l'on continue l'action du feu, il fournit un acide d'une odeur très-piquante; une huile fluide, ensuite concrète, colorée, d'une odeur forte, et du gaz hydrogène carboné.

Le beurre, parfaitement privé de toute matière caseuse, ne contient point d'azote, et ne produit pas un atôme de carbonate d'ammoniaque par la distillation.

Il reste un charbon qui contient peu de substances salines; on en retire, outre les matières alcalines, du phosphate calcaire, et un peu de phosphate de magnésie.

Exposé à l'air, le beurre se rancit : en le lavant et l'agitant, il perd ce goût, mais jamais il ne reprend celui de beurre frais.

L'eau qui a servi de lavage rougit les couleurs bleues végétales.

Suivant MM. *Parmentier* et *Deyeux*, la présence du lait dans le beurre leur a paru hâter la rancidité : ces chimistes croient aussi qu'elle peut exister sans développement d'acide; mais ils admettent qu'un des principes des acides contribue pour beaucoup à déterminer la rencidité. C'est donc une oxigénation réelle qui, à raison de sa plus ou moins grande intensité, doit présenter des nuances différentes dans l'état du beurre, et généralement dans celui de tous les corps gras qui deviennent rances.

Le beurre, comme la graisse, s'unit par la fusion au phosphore et au soufre.

L'acide sulfurique concentré le brunit, et l'acide nitrique lui cède une portion de son oxigène.

Les phénomènes sont analogues à ceux que ces acides opèrent sur la graisse.

L'acide muriatique oxigené le blanchit très-rapidement, sur-tout quand on fait passer le gaz à travers le beurre fondu.

La barite, la strontiane et la chaux s'y combinent et le durcissent.

Les alcalis le dissolvent, et peuvent former avec lui de très-bons savons.

Le muriate de soude a la propriété de conserver le beurre, en absorbant l'eau de l'atmosphère; ce qui empêche qu'elle ne se combine avec le beurre.

Dans quelques laiteries d'Angleterre, on se sert d'un composé d'une partie de sucre, d'une partie de nitre et de deux parties du meilleur sel; on prend une partie de cette

poudre contre 16 de beurre. On peut le conserver ainsi plusieurs années.

Plusieurs substances végétales se combinent avec le beurre, les gommes, le sucre, etc.; trituré avec la gomme et le sucre, il devient miscible à l'eau et forme une émulsion. Par la fusion, on peut le combiner avec les résines, gommes-résines et les baumes; il s'unit aussi au camphre.

§. VI.

Comparaison du Lait de différens animaux.

Le lait de femme diffère de celui de vache en ce que la matière caseuse s'y trouve en bien plus petite quantité. Il est au reste sujet a beaucoup de variations, qui dépendent de la nourriture, des affections morales, etc., la fadeur qu'il a n'est jamais due à une saveur sucrée, mais au sucre de lait.

Le lait de brebis, de vache, de chèvre, de femme, a une créme très-épaisse.

La crème du lait de femme, de jument, d'ânesse, ne donne jamais de beurre.

La matière caseuse n'est presque pas coagulable dans le lait de brebis, tandis qu'elle l'est facilement dans celui de vache et de chèvre.

Le sérum est très-abondant chez la femme, la jument et l'ânesse; moins dans le lait de vache et de chèvre, et beaucoup moins encore dans la brebis.

Haller, d'après *Hoffmann*, a donné les proportions suivantes :

Lait de brebis, $\frac{15}{100}$
— de chèvre, $\frac{20}{100}$
— de femme, $\frac{27}{100}$
— de jument, $\frac{10}{100}$
— d'ânesse, $\frac{35}{100}$

Ce qui se trouve d'accord avec les expériences de MM. *Parmentier* et *Deyeux*.

§. VII.

De la Bile.

La bile est une espèce de suc qui se sépare dans le viscère appelé *foie*. Plus le lieu où la bile se dépose est près de l'estomac, plus les animaux mangent.

La bile, après avoir été séparée, se porte dans la vésicule du fiel, et de là dans le *duodenum;* le cheval, le cerf n'ont pas de vésicule de fiel, mais elle ne manque jamais dans les oiseaux et dans les poissons.

On la trouve dans tous les animaux, même dans ceux qui s'éloignent le plus de l'homme.

La bile est une liqueur gluante, amère, de couleur verte tirant sur le jaune, moussant par l'agitation, comme les liqueurs savonneuses, se mêlant bien avec l'eau.

Elle est susceptible d'enlever les taches de graisse.

A une douce température on l'évapore, et elle prend la consistance d'un extrait, mais la matière colorante est altérée.

Distillée au bain-marie jusqu'à siccité, elle donne une assez grande quantité d'eau, qui n'a que très-peu d'odeur,

et qui n'est ni acide ni alcaline. Au bout de quelques jours, cette eau prend une odeur ambrée très-marquée : M. *Fourcroy* pense qu'on pourrait l'employer dans la parfumerie.

Ce qui reste dans la cornue, a une consistance d'extrait très-soluble dans l'eau, et qui attire l'humidité de l'air.

Si l'on distille cet extrait, il donne un flegme jaunâtre et alcalin, une huile animale, du carbonate d'ammoniaque, du gaz acide carbonique mêlé de gaz hydrogène.

Le charbon s'incinère facilement, et contient du carbonate de soude, du phosphate calcaire et du fer.

Si on la distille lentement, on obtient de l'acide sébacique, de l'acide prussique, du carbonate d'ammoniaque, du sébate et du prussiate d'ammoniaque.

Il reste un charbon dense, lourd, résistant longtems au feu sans brûler ; lorsqu'on la réduit en cendres, l'on obtient par le lavage, du phosphate calcaire et du sulfate de soude.

La bile, exposée à une température plus chaude, s'altère ; dans sa putréfaction, elle présente des filamens qui augmentent de plus en plus, et se précipitent.

M. *Vauquelin* a découvert qu'en faisant chauffer de la bile de bœuf au bain-marie, et en l'épaississant un peu, elle se conserve ensuite plusieurs mois sans s'altérer.

La bile s'altère aussi à l'air : de tous les fluides animaux, aucun ne donne plus de fétidité.

La manière dont elle s'unit avec l'eau, fait qu'elle présente des stries ; les flocons disparaissent : de terne, elle devient jaune et verte, si l'on en ajoute une plus grande quantité.

Mêlée avec l'eau, et chauffée, elle perd sa mauvaise odeur, et peut se conserver sans s'altérer.

Les acides ont tous une action marquée sur la bile.

Lorsqu'on la mêle avec un acide, de l'acide sulfurique par exemple, et qu'on laisse le mélange à l'air, la liqueur devient verte; il y produit un précipité jaune-vert: en faisant digérer dessus de l'alcool, on obtient, d'un côté, du sulfate de soude, et de l'autre une solution alcoolique d'une substance qui a beaucoup d'analogie avec les résines, et encore plus avec le blanc de baleine, ou *adipocire*. En ajoutant de l'eau à l'alcool, elle précipite cette substance résineuse; la partie qui ne s'est point dissoute dans l'alcool, vient nager à la surface.

Avec l'acide acétique, on obtient de l'acétate de soude.

Les solutions métalliques donnent avec la bile des précipités colorés: ce sont des savons métalliques, qui pourraient servir pour la peinture.

La bile s'unit facilement aux huiles. Elle se dissout dans l'alcool qui en sépare une matière particulière.

L'éther la dissout aussi très-facilement.

M. *Thenard* a fait un travail très-étendu sur la bile. Ce chimiste a reconnu que distillée jusqu'à siccité, elle se trouble d'abord, et il passe dans le récipient une liqueur incolore, odorante, qui précipite en blanc l'acétate de plomb.

Le résidu solide sec forme $\frac{1}{8}$ jusqu'à $\frac{1}{9}$ de la bile employée. Il se dissout presqu'entièrement dans l'eau et dans l'alcool; il se décompose à une forte chaleur et donne tous les produits des matières animales. La cendre contient du carbonate, du muriate et du phosphate de soude, du phosphate de chaux et de l'oxide de fer.

La bile ne renferme que $\frac{1}{200}$ de soude, il n'est pas probable que cette petite quantité soit suffisante pour dis-

soudre la grande quantité de résine que la liqueur doit contenir.

Les acides, et plus particulièrement l'acide sulfurique, forment dans la bile un précipité composé d'une matière animale jaune, et de très-peu de résine.

M. *Thenard*, soupçonnant dans la bile une matière particulière, a employé le moyen suivant pour l'isoler : il versa dans la bile de l'acétate de plomb avec excès d'oxide; après avoir rassemblé sur un filtre le précipité blanc-jaunâtre qui se forme et qui est composé de résine et d'oxide métallique, il fait passer dans la liqueur décantée de l'hydrogène sulfuré, pour enlever l'excès de plomb qu'elle contient. Alors, après avoir séparé le sulfure de plomb, il évapore le liquide, et obtient une masse gluante, légèrement colorée, un peu sucrée, âcre et très-amère, indécomposable par les acides et par presque tous les sels métalliques. Cette substance est susceptible de dissoudre beaucoup de matière résineuse, et de se comporter alors comme la bile même.

Cette matière, appelée par M. *Thenard picromel*, à cause de sa saveur, peut dissoudre un tiers de son poids de résine.

Après avoir indiqué les principes constituans de la bile, il fallait encore en déterminer les proportions : pour cela on sépare par l'acide nitrique la matière jaune, et une très-petite quantité de matière résineuse, celle-ci étant soluble dans l'alcool, et l'autre ne l'étant pas, c'est par ce moyen qu'on peut les séparer. Je versai ensuite, dit l'auteur, dans la liqueur filtrée de l'acétate de plomb fait avec 8 parties d'acétate de plomb du commerce, et une de litharge, et j'obtiens ainsi un composé insoluble d'oxide de plomb et de résine, d'où je retirai celle-ci par l'acide nitrique faible,

sous la forme de glèbes molles et vertes. Puis je fis passer de l'hydrogène sulfuré à travers la liqueur filtrée de nouveau, pour en précipiter le plomb; je la fis évaporer jusqu'à siccité; je pesai le résidu, et retranchant de ce poids la quantité approximative d'acétate de soude, qui se forme lorsqu'on décompose la bile par l'acétate de plomb, j'eus le poids du *picromel.*

Huit cents parties de bile paraissent être composées à-peu-près de :

Eau.	700
Matière résineuse.	24
Picromel.	60,3
Matière jaune.	4
Soude.	4
Phosphate de soude.	2
Muriate de soude.	3,2
Sulfate de soude.	0,8
Phosphate de chaux.	1,2
Oxide de fer, quelques traces.	
	800

La bile humaine paraît renfermer dans 1100 parties:

Eau.	1000
Matière jaune insoluble, nageant dans la bile.	2 à 10
Albumine.	42
Résine.	41
Soude.	5 6
Phosphate, sulfate et muriate de soude, phosphate de chaux et oxide de fer.	4 5

CHAPITRE XXIV.

Des Calculs biliaires.

Lorsque la bile s'épaissit dans la vésicule, elle forme des concrétions qu'on appelle *calculs biliaires*.

M. *Fourcroy* établit six genres de calculs biliaires. Les premiers sont : les *hépatiques bilieux*;

Les 2es. les *hépatiques adipocireux*;

Les 3es. les *cystiques bilieux*;

Les 4es. les *cystiques corticaux*;

Les 5es. les *calculs cystiques adipocireux*;

Les 6es. les *calculs cystiques mixtes*, ou *adipobilieux*.

On peut distinguer dans ces six genres trois variétés les plus généralement connues.

Les uns sont bruns, noirâtres, irréguliers, tuberculeux et formés comme par grumeaux.

Les autres plus durs, bruns, jaunâtres ou verdâtres, offrent des couches concentriques, et sont souvent recouverts d'une croûte sèche, unie et grise.

La troisième variété comprend des concrétions blanches, ovoïdes, plus ou moins irrégulières, couvertes d'une écorce blanchâtre et souvent inégale, formées de couches comme spathiques, ou de lames cristallines, transparentes, et souvent rayonnées du centre à la circonférence. Tous ces cal-

culs sont solubles dans les alcalis caustiques, dans les solutions de savons, dans les huiles fixes.

Poulletier a examiné les calculs biliaires de la deuxième espèce, il a vu qu'ils étaient solubles dans l'alcool. On aperçoit au bout de quelque tems des particules brillantes et légères, qui forment un sel particulier analogue à l'acide benzoïque.

L'éther et l'huile de térébenthine dissolvent aussi les calculs biliaires.

Si l'on ajoute de l'eau à la solution des calculs biliaires par l'alcool, il se précipite une matière grasse que M. *Fourcroy* appelle matière *adipocire*.

En suivant un ordre méthodique, il faudrait ici faire connaître les propriétés chimiques des sucs gastrique et pancréatique; des matières animales abdominales particulières au fœtus, et de la liqueur de la prostate et du sperme. Mais nous n'avons encore aucune expériences précises sur ces objets.

CHAPITRE XXV.

De la Matière excrémentitielle de l'homme.

On entend par excrémens le produit des alimens digérés, qui sort de l'animal : les excrémens sont ou liquides ou solides.

Les excrémens solides ont dans les différens animaux, plus ou moins de solidité. Leur couleur est plus ou moins verte, jaune, blanche ou noire, nuances qui sont en parties modifiées par la nourriture. Leur odeur est ordinairement fétide, ceux des animaux carnivores le sont à un degré bien supérieur à ceux des herbivores.

Nous devons à M. *Berzelius*, une analyse de la matière excrémentitielle de l'homme.

L'auteur décrit d'abord les propriétés physiques de cette substance. La matière excrémentitielle d'un homme sain, a ordinairement la consistance d'une bouillie épaisse; sa couleur varie entre le vert foncé et le brun jaunâtre, d'après la plus ou moins grande quantité de bile qu'elle contient. Son odeur fétide change a l'air libre, elle acquiert par la chaleur celle du pain aigre, et devient enfin putride et ammoniacale. Sa saveur est fade, douceâtre, amère, sans être acide ni alcaline.

Les excrémens d'une consistance moyenne renferment dans 100 parties :

Eau		73,3

Substances solubles dans l'eau.

Bile	0,9	5,7
Albumine	0,9	
Matière particulière extractive	2,7	
Sels	1,2	
Matières insolubles		7,0

Matières précipitées dans le canal intestinal.

Principe bilieux	14,0
Principe particulier animal	

Les excrémens dans le canal intestinal, ajoute M. *Berzelius*, privés du puissant agent de l'oxigène, se putréfient de la même manière que les substances animales dans des vaisseaux fermés; alors le carbone, le phosphore et le soufre s'unissent à l'hydrogène, et forment les différens gaz qui se dégagent chez la plupart des animaux. Au contact de l'air, les excrémens changent bientôt de nuance, le carbone, le phosphore et le soufre deviennent acides; l'azote s'unit à l'hydrogène et produit de l'ammoniaque; il se forme enfin du vinaigre, et d'autres matières odorantes. La fétidité particulière et la facilité avec laquelle ils passent à la putréfaction, sont principalement dues à la bile; car les excrémens des ictériques ont peu d'odeur.

Quatre onces d'excrémens pourris ont donné par l'incinération :

Chaux.	12,0	grains.
Phosphate de chaux. . . .	12,5	
Magnésie.	2,0	
Fer.	5,0	
Alumine et oxide de manganèse.	14,0	
Silice.	52,0	
Sable et argile ferrugineuse. .	160,0	
Muriate et sulfate de potasse.	12,0	
	269,5	

Van Manen a fait l'analyse des excrémens d'un chien nourri de pommes de terre. Ils contenaient un principe savonneux animal, du mucilage, du phosphate de chaux, de l'acétate d'ammoniaque et de la soude.

La fiente des poules, suivant M. *Vauquelin*, contient une quantité notable d'acide urique, c'est lui qui forme l'enduit blanc qui recouvre ces excrémens. Pour l'en séparer et l'obtenir pur, il suffit de les laisser macérer pendant quelques minutes dans une légère dissolution de potasse, et de mêler ensuite la liqueur filtrée avec de l'acide muriatique; il se forme un précipité blanc qui prend une forme cristalline, et une légère couleur jaune : ce précipité jouit de toutes les propriétés de l'acide urique.

Les excrémens de la poule laissent, après la combustion, 0,52 de résidu, tandis que ceux du coq n'en laissent que 0,3, composé de phosphate et de carbonate de chaux.

M. *Vauquelin* a renfermé une poule qui pondait, dans un lieu où elle ne pouvait prendre que l'avoine dont il connaissait exactement le poids. Dans l'espace de dix jours, cette poule a mangé 483,838 grammes de cette semence, et apondu quatre œufs.

L'avoine, après avoir été brûlée et réduite en cendre, n'a laissé que 15,385 grammes de résidu; ce qui fait le 32e. de la masse, ou environ les 0,031 en fractions décimales.

Cette cendre contenait 5,944 grains de phosphate de chaux pur, et 9,182 grammes de silice.

D'où il suit que l'avoine laisse environ 0,031 de son poids de cendre, et que cette cendre est composée de 0,393 de phosphate de chaux et de 0,607 de silice pure.

Le poids des coquilles des quatre œufs contenait environ 19,744 grains et 4,69 gros de carbonate de chaux, et 0,30 gros de phosphate de chaux. Les excrémens qu'elle avait rendus pendant ce tems, étaient composés de 11,944 grains de phosphate de chaux, 2,547 grains de carbonate de chaux, 8,067 de silice.

Si l'on compare la quantité de chaux et d'acide phosphorique, provenant de la poule à celle contenue dans l'avoine, il faut supposer que ces substances s'y soient formées en partie.

La fiente de tourterelle lui a fourni aussi une quantité assez considérable de cet acide.

La fiente des oiseaux carnivores et particulièrement celle des vautours et des aigles, sort de leur cloaque liquide comme de l'eau, et blanche comme du lait.

Elle ne contient qu'une quantité infiniment petite de matière solide qui a une couleur noire.

Ces excrémens liquides que l'on doit regarder comme de véritables urines, laissent précipiter par le repos une matière blanche et pulvérulente comme de la craie, qui n'est autre chose que de l'acide urique : la liqueur qui surnage ce dépôt, est peu colorée, acide, et donne par l'eau

de chaux un précipité qui a toute l'apparence du phosphate calcaire.

La potasse caustique y développe une forte odeur d'ammoniaque.

L'acide urique contenu dans la fiente des oiseaux aquatiques, ressemble par ses propriétés physiques, telles que la couleur, la forme, à l'acide urique du gouano, espèce de terreau que M. de *Humbolt* a rapporté de ses voyages; tous deux donnent à leur dissolution dans l'eau et dans les alcalis une couleur brune : ils précipitent les dissolutions de plomb, d'argent et de mercure, sous les mêmes formes et les mêmes couleurs.

De là on peut conclure que le gouano a été formé par la fiente d'oiseaux aquatiques.

L'acide urique des oiseaux aquatiques est, comme celui du gouano, modifié par une substance colorante qu'on n'en peut séparer, et qui l'empêche de cristalliser comme l'acide urique ordinaire en se précipitant.

D'après ces expériences, il devient très-probable que toutes les classes d'oiseaux ont les urines de la même nature que celle de l'homme, à l'exception de l'urée, et que la grande différence qui existe entre les urines des quadrupèdes herbivores et celles de l'homme et des oiseaux, dépend moins de la nature des alimens qu'ils prennent que de l'organisation des reins et peut-être des autres viscères.

CHAPITRE XXVI.

De l'Urine.

L'URINE est un liquide excrémentiel qui se forme dans les reins, et se rassemble par deux canaux dans la vessie.

On distingue deux sortes d'urine : l'une appelée de la *digestion*, qui est plus foncée et plus chargée; l'autre de la *boisson*, à cause du peu de tems qu'on met à la rendre après les alimens, et qui en prend l'odeur.

Quelques alimens communiquent quelques propriétés particulières à l'urine. La térébenthine et les asperges lui donnent, la première une odeur de violette, la seconde une odeur fétide; et, en général, presque tous les individus dont l'estomac est faible, rendent des urines qui retiennent l'odeur des alimens qu'ils ont pris.

Les personnes qui prennent de la rhubarbe, ont toujours l'urine très-rouge, circonstance qui favorise souvent les charlatans, en faisant croire aux malades qu'ils rendent de la bile avec les urines.

On distingue encore l'urine des carnivores et celle des herbivores; elles sont très-différentes. La première contient toujours de l'acide phosphorique et de l'acide urique; la seconde, celle des herbivores, de l'acide carbonique et benzoïque, combinés avec des bases.

M. *Caballe* a examiné une urine qui était blanche comme du lait, et que tous les acides coagulaient en séparant une matière caseuse. Cette urine provenait d'une jeune femme qui, depuis quelques années, était veuve : du reste, elle n'avait pas les mamelles plus gonflées que dans l'état ordinaire.

L'urine rougit la teinture de tournesol : sa température est de 30 à 32 degrés. Elle a une saveur piquante, salée, un peu âcre et légèrement amère.

Dans une atmosphère froide, elle se trouble plus vite, et dépose plus promptement.

Si la température est de seize à dix-huit degrés, l'urine, en perdant douze degrés, ne se trouble pas comme dans l'hiver.

Si l'on expose l'urine à six degrés au-dessous de zéro, une partie se gèle; celle-ci n'est pas salée, ce n'est presque plus que de l'eau : l'eau est plus condensée, plus facile à évaporer, plus propre à laisser extraire une plus grande quantité de sels.

D'autres phénomènes se présentent dans l'urine gardée.

M. *Hallé* a communiqué, à ce sujet, dans les *Mémoires de la Société de Médecine*, vol. de 1779, des observations très-intéressantes.

Abandonnée à elle-même, l'urine perd bientôt son acidité et son odeur, qui est remplacée par celle d'ammoniaque; celle-ci s'unit à l'acide carbonique qui se forme également aux dépens de l'urée; la couleur jaune devient brunâtre, et l'odeur parait fétide et nauséabonde. L'urine putréfiée présente beaucoup plus d'alcali à nu, que lorsqu'elle est fraîche.

Si l'on évapore lentement l'urine, ou sépare, par le repos,



un peu d'albumine coagulée, un précipité pulvérulent composé de phosphate de chaux et d'acide urique, du muriate et du phosphate de soude, du phosphate d'ammoniaque, et une substance particulière qui reste dans la dernière eau-mère, qui prend une forme sèche, quand on pousse l'évaporation à siccité. En même tems que cette séparation a lieu, il se forme de l'ammoniaque et du carbonate d'ammoniaque dans l'urine.

Si l'on fait rapprocher l'urine en consistance d'extrait, ou de miel, et qu'on mêle cet extrait avec du muriate de plomb et du charbon, on en retire du phosphore.

A cet effet, on mêle ensemble du muriate de plomb, résidu de la distillation de quatre parties de minium et de deux de muriate d'ammoniaque, avec dix parties d'extrait d'urine : on y ajoute une demi-partie de charbon en poudre; on dessèche ce mélange dans une chaudière de fer, jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre noire; on met cette poudre dans une cornue, et on en retire l'ammoniaque, l'huile fétide et le muriate d'ammoniaque; le résidu contient le phosphore. On l'essaie en en jetant un peu sur les charbons ardens; s'il répand une odeur d'ail et une flamme phosphorique, on le met dans une bonne cornue de grès bien lutée; on place ce vaisseau dans un fourneau de réverbère, terminé par un tuyau; on adapte à la cornue un ballon à moitié rempli d'eau; on lute les jointures exactement; on laisse sécher l'appareil, et on procède à la distillation par un feu bien gradué : on obtient du phosphore que l'on peut purifier par une deuxième distillation.

Dans cette opération, le muriate de plomb décompose les phosphates de soude et d'ammoniaque, ainsi que le phosphate acide de chaux contenu dans l'extrait de l'urine,

forme un phosphate de plomb, qui donne du phosphore, tandis que le phosphate de soude est indécomposable par le charbon.

L'analyse de l'urine a été faite par beaucoup de chimistes; leurs travaux se trouvent décrits dans tous les ouvrages élémentaires : mais ce que l'on ne doit pas ignorer, c'est une analyse plus étendue et plus exacte, qu'ont entreprise MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, non-seulement sur l'urine, mais encore sur les calculs urinaires. Déja ces chimistes ont communiqué à l'Institut plusieurs savans Mémoires sur l'urine et sur les calculs. L'objet est si important, que je crois utile de donner un résultat succinct de leurs travaux.

On fait rapprocher l'urine à une douce chaleur, jusqu'à consistance de miel. On traite ensuite cette substance par de l'alcool très-pur, qui dissout : 1°. une matière particulière dont nous allons faire connaître les propriétés; 2°. du muriate d'ammoniaque; 3°. du muriate de soude en petite quantité : les autres sels sont insolubles dans l'alcool.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont depuis présenté les moyens d'obtenir l'urée plus pure qu'on ne l'avait eue jusqu'à présent; voici le procédé :

A de l'urine humaine, évaporée en consistance de sirop clair, on ajoute son volume d'un acide nitrique à 24 degrés de l'aréomètre; on agite pour opérer uniformément dans tout le mélange la formation des cristaux qui s'y précipitent; on place le vase dans un seau plein de glace pilée, et on l'y laisse plusieurs heures pour avoir des cristaux durs, transparens et plus prononcés que ceux qui se forment dans le simple mélange refroidi. On décante la liqueur qui les surnage; on lave les cristaux avec un peu d'eau à 0; on

les jette sur un filtre de papier gris, on les laisse égoutter quelque tems, et on les presse dans des papiers brouillards jusqu'à ce que ceux-ci cessent de se mouiller. On fait alors dissoudre ces cristaux lavés et desséchés; il se produit un refroidissement de quelques degrés; on y ajoute un peu de carbonate de potasse en liqueur pour saturer l'acide nitrique; on fait évaporer à siccité et par une très-douce chaleur, la solution d'urée et de nitrate de potasse; on traite la matière par l'alcool à 40 degrés, que l'on renouvelle jusqu'à ce qu'il ne dissolve plus rien : il sépare ainsi l'urée du sel, et en évaporant le dissolvant à un feu doux, on obtient l'urée en cristaux blancs très-purs.

L'urée ainsi préparée est en lames carrées, ou en feuillets quadrilatères alongés, dont l'épaisseur varie d'un à deux ou trois millimètres. Elle a quelquefois la forme d'un prisme carré. Elle est transparente et dure, d'une saveur fraiche, un peu piquante, rappelant avec celle de l'urée celle des noix fraiches.

Mis sur les charbons ardens, les cristaux d'urée pure se fondent en se boursoufflant, exhalent une forte odeur d'ammoniaque, et se dissipent sans laisser aucun résidu. Chauffés dans un creuset de platine, ils se liquéfient, se réduisent en vapeur, et ne donnent qu'un charbon léger presque sans trace de cendres après son incandescence.

L'urée exposée dans une cornue de verre à un feu bien ménagé, se fond, bout et donne d'abord des vapeurs qui se condensent en carbonate d'ammoniaque cristallisé, vers la partie la plus éloignée de l'appareil; ensuite elle se dessèche en une masse opaque qui s'élève toute entière par l'augmentation de la chaleur, et s'attache à la voûte de la cornue en une croûte blanche, avec quelques points jaunes.

Ce second sublimé en croûte, fourni par l'urée distillée, est sans saveur, insoluble dans l'eau froide, très-peu soluble dans l'eau chaude, assez cependant pour lui donner la propriété de rougir le tournesol, et de déposer de petits grains opaques et cristallins par le refroidissement; enfin il est facilement dissoluble dans la potasse et la soude caustique, et s'en précipite par les acides dont la surabondance le redissout. A ces caractères, on reconnaît qu'il ressemble singulièrement à l'acide urique.

Enfin si l'on rapproche de ce fait, disent MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, celui de la décomposition du véritable acide urique calculeux par la distillation, qui en donnant du carbonate d'ammoniaque, donne aussi un sublimé fort analogue à l'urée par sa forme, sa couleur jaunâtre, sa saveur fraîche, sa solubilité dans l'eau et sa précipitation de celle-ci par l'acide nitrique, on en conclura que l'urée et l'acide urique, sont susceptibles de se convertir l'une dans l'autre et réciproquement par l'action décomposante du calorique, en même tems qu'ils donnent l'une et l'autre une quantité notable de carbonate d'ammoniaque.

Cette substance a été appelée par les chimistes qui l'ont découverte, l'*urée*. Ils la regardent comme la matière urineuse, celle qui donne à l'urine ses caractères principaux, tels que l'odeur, la saveur, etc. En effet, si on la dissout dans l'eau, on parvient à former une urine artificielle, à laquelle on donne une couleur plus ou moins foncée, suivant la quantité d'eau que l'on ajoute.

MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont examiné ensuite l'action des acides, des alcalis et de quelques sels sur l'urée.

Avec l'acide nitrique faible, il se forme des cristaux lamelleux, rayonnés, d'un blanc jaunâtre, doux et onc-

tueux au toucher; mais il faut employer une dissolution épaisse d'*urée* dans l'eau.

Les alcalis caustiques dissolvent et ramollissent l'urée; ils en dégagent de l'ammoniaque.

Elle se combine avec plusieurs substances salines, et les fait changer de forme cristalline.

Avec le muriate d'ammoniaque, on obtient des cubes; des octaèdres avec le muriate de soude.

Les substances non solubles dans l'alcool, dont nous avons parlé au commencement de cet article, et qui se trouvent mêlées dans l'urine rapprochée en consistance de miel, sont :

Le phosphate de magnésie,
Le phosphate de chaux,
Le phosphate de soude,
Le phosphate d'ammoniaque,
De l'acide urique,
Et de l'albumine.

Pour obtenir séparément tous les sels, on les verse dans de l'eau chaude, on fait cristalliser ceux qui en sont susceptibles, et on les obtient séparément par la cristallisation.

Il reste du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie et de l'acide urique, que l'eau n'a pu dissoudre.

Pour séparer l'acide urique de ces derniers sels, on ajoute de la potasse qui s'empare de l'acide urique, et qui décompose en même tems le phosphate de magnésie. On obtient un urate de potasse et un phosphate de potasse; la magnésie reste avec le phosphate de chaux.

On décompose l'urate de potasse par l'acide muriatique, qui s'empare de la potasse et qui précipite l'acide urique ; l'on fait ensuite dissoudre l'acide urique dans l'eau, et on le fait cristalliser. D'une autre part, on s'empare de l'acide phosphorique par la chaux, qui forme un sel insoluble.

Pour séparer la magnésie du phosphate de chaux de la première expérience, on ajoute de l'acide acétique, qui forme un sel soluble avec la magnésie, et le phosphate de chaux reste pur.

Ces expériences prouvent que l'on peut obtenir de l'urine les substances suivantes :

Du muriate d'ammoniaque, du muriate de soude, du muriate de potasse, du sulfate de soude, du phosphate de magnésie, du phosphate de chaux, du phosphate de soude, du phosphate de soude et d'ammoniaque, du phosphate d'ammoniaque, du phosphate de magnésie et d'ammoniaque, de l'acide phosphorique, de l'acide acétique, de l'acide urique, de l'acide benzoïque, de la matière animale gélatineuse, de l'urée, de l'urate d'ammoniaque, de l'acétate d'ammoniaque et du carbonate d'ammoniaque.

Outre ces substances, il en est d'autres admises par plusieurs chimistes, mais que l'on ne peut regarder que comme accidentelles. Ce sont le sulfate de chaux, l'oxalate calcaire, la substance sucrée qui existe dans l'urine des diabétiques, substance qui a présenté à MM. *Thenard* et *Dupuytren* tous les caractères du sucre. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 59.)

M. *Berzelius* a annoncé avoir retiré de l'acide fluorique de l'urine.

M. *Thenard* a aussi démontré que l'acide phosphorique



n'existait pas à l'état libre dans l'urine. Il attribue les phénomènes que l'on observe à l'acide acétique.

Si l'on distille de l'urine à feu nu, on obtient dans le récipient un liquide ammoniacal et très-peu d'huile. Si l'on continue l'opération, il se sublime dans le col de la cornue du carbonate d'ammoniaque, ensuite de l'acide benzoïque, et sur la fin du muriate d'ammoniaque; l'acide urique est décomposé en grande partie

Il reste dans la cornue une masse saline, charbonneuse, dont on peut extraire les sels par les moyens que nous venons d'indiquer.

Les acides n'ont aucune action sur l'urine fraîche; mais ils détruisent l'odeur de l'urine putréfiée, en se combinant avec l'ammoniaque, qui est le principal véhicule de l'odeur.

Les alcalis fixes et la chaux dégagent de l'urine beaucoup d'ammoniaque.

L'eau de chaux forme un précipité, qui, dans le commencement, est soluble tant que l'acide phosphorique n'en est pas entièrement saturé; dans cet état, l'urine rougit encore les couleurs bleues végétales : c'est de l'acide phosphorique qui est à nu; il se forme du phosphate calcaire : Lorsque le précipité ne se dissout plus, c'est une preuve que l'acide phosphorique est saturé; alors elle ne rougit plus les couleurs bleues.

Quand on verse des alcalis fixes en excès dans l'urine très-récente, ils empêchent l'acide urique de se déposer, et le retiennent en solution.

L'ammoniaque caustique précipite aussi le phosphate calcaire de l'urine, en neutralisant l'acide phosphorique

libre, mais ne produit pas le même résultat que les alcalis fixes, relativement à l'acide urique.

Beaucoup de dissolutions métalliques décomposent l'urine.

Le nitrate de mercure donne un précipité rose, formé en partie par l'acide muriatique, et en partie formé par l'acide phosphorique contenu dans l'urine.

Toutes les propriétés que nous venons de citer appartiennent à l'urine des adultes en santé; il y a cependant plusieurs modifications qui proviennent des causes suivantes :

De l'âge. L'urine du fœtus n'a presque pas d'odeur ni de saveur; elle est mucilagineuse.

L'urine des enfans, dans les premières années de la vie, ne contient pas de phosphate terreux, mais elle contient une quantité considérable d'acide benzoïque, elle est peu colorée, et ne fournit qu'une petite quantité d'urée. L'urine des personnes âgées contient beaucoup de sels terreux. On trouve quelquefois l'urée combinée avec un mucilage, de l'acide urique et du phosphate de chaux, ce qui donne plus particulièrement naissances aux concrétions urinaires.

La saison et la température ont aussi une influence sur l'urine.

L'urine rendue dans les pays chauds, sous la zône torride, est toujours très-colorée et très âcre, elle contient moins d'eau, plus d'urée, et se putrifie très-facilement.

L'urine des habitans des pays froids est également colorée; souvent il s'y forme promptement un dépôt salin et des cristaux rouges d'acide urique. Dans l'hiver, on trouve dans l'urine plus de sel et plus d'acide urique que dans

celle rendue dans l'été ; mais elle contient moins d'urée et de gélatine.

La peur, le chagrin, et la frayeur sont souvent la cause qu'un individu rend une plus grande quantité d'urine au moment où l'ame est affectée de ces passions. L'urine rendue dans cette circonstance est blanche, sans odeur et sans saveur; elle est très-aqueuse. *Les alimens* influent aussi sur l'urine.

Plusieurs maladies portent un changement considérable dans la nature de l'urine.

Dans les *diabètes*, l'urine a une saveur douce peu salée ; elle est trouble, blanche e tsans odeur; elle communique à la teinture de tournesol une couleur violette. L'eau de chaux y précipite du phosphate de chaux, et il se dégage un peu d'ammoniaque. Le muriate de barite et l'acide oxalique y forment des précipités ; les nitrates de mercure et de plomb qui précipitent en rouge l'urine d'un individu sain, précipitent en bleu l'urine des diabètes.

La matière colorante dans l'urine des ictères est analogue à l'acide que l'on obtient en traitant les muscles par l'acide nitrique, avec la différence qu'elle est plus foncée et plus soluble: la jaunisse commence quand cette matière se trouve en abondance.

Dans les maladies inflammatoires, la couleur de l'urine est rouge; il ne s'en sépare pas de sel. Vers la fin de la maladie, l'urine devient plus abondante ; il se forme un précipité en quantité considérable, qui est composé d'acide urique combiné en partie avec l'ammoniaque et un peu de phosphate de chaux.

Dans les maladies hystériques, la séparation de l'urine

est très-abondante; elle est sans couleur, contient beaucoup de sels et peu d'urée ou de gélatine.

D'après les expériences de M. *Berthollet*, l'urine des goutteux contient bien moins d'acide phosphorique que l'urine d'un individu sain.

Dans l'hydropisie, l'urine contient une grande quantité d'albumine; elle devient laiteuse, et se coagule à l'aide de la chaleur ou par l'action des acides. Dans l'hydropisie due a une maladie du foie, l'urine ne contient pas d'albumine; le malade rend peu d'urine, elle a une couleur foncée, et il se dépose un précipité brun.

M. *Vauquelin* a examiné une matière rose que les urines déposent dans certaines maladies. (Voyez *Annales du Muséum*.) Ce chimiste pense que la matière rose qui se dépose des urines dans certaines fièvres n'est point un corps simple, pas même une modification de l'urine, au moins quant à la proportion des principes, mais une combinaison d'acide urique ordinaire avec une matière colorante rouge, très-intense quand elle est pure, et qui est un acide dont les propriétés paraissent se rapprocher plutôt des matières végétales que des substances animales. Il a appelé cette matière *acide rosalique*.

L'urine des animaux diffère de celle d'homme.

L'urine de cheval se distingue par une odeur particulière; elle est épaisse, file comme une dissolution de gomme; sa saveur est salée, amère et un peu sucrée; après un violent exercice de l'animal, elle est trouble et blanche comme du lait. L'urine que les chevaux rendent dans l'écurie est d'abord claire; mais elle se trouble par le refroidissement. Elle verdit le sirop de violette, fait effervescence avec les acides, est précipitée par les nitrates de mercure,

d'argent et de barite. L'acide oxalique, l'eau de chaux et les alcalis y forment un précipité aboudant.

La pellicule qui se forme à la surface de l'urine de cheval est composée de carbonate de chaux mêlé d'une substance végéto-animale ; dès que cette pellicule se forme, la couleur de l'urine devient plus foncée. Ces phénomènes n'ont pas lieu dans des vaisseaux clos.

L'urine de cheval devient plus foncée par l'évaporation; lorsqu'on la rapproche jusqu'à un quart de son volume, il se forme des cristaux en cubes; la masse évaporée à siccité se dissout presqu'en totalité dans l'alcool.

Cent parties d'urine de cheval sont composées, d'après *Fourcroy* et *Vauquelin*, de :

Carbonate de chaux.	1,1
Carbonate de soude	0,9
Benzoate de soude	2,4
Muriate de potasse.	0,9
Urée.	0,7
Eau et mucilage.	94,0
	100

D'après M. *Chevreul*, l'urine de cheval ne contient pas de phosphate de chaux, mais bien du phosphate de magnésie. (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 67.)

L'urine de vache est grasse au toucher et d'une odeur forte, particulière. Exposée à l'air, elle devient plus foncée, et il se forme à la surface de petits cristaux réguliers; au bout de plusieurs jours, il s'en sépare un dépôt gélatineux.

Cette urine verdit le sirop de violettes, et fait effervescence avec les acides; lorsqu'on y ajoute de l'acide nitrique,

on obtient par l'évaporation du nitrate de potasse. L'urée de l'urine de vache paraît différer de celle qui se trouve dans l'urine humaine; outre l'urée, l'urine de vache contient aussi une grande quantité de sulfate de potasse, de muriate de potasse et de l'acide benzoïque.

L'urine de veaux nouveaux nés est jaunâtre, elle a une saveur douce et une odeur nauséabonde.

L'analyse des urines du lion, du tigre royal et du castor a été faite par M. *Vauquelin.* (Voyez *Annales du Muséum*, tom. 18.)

D'après ce chimiste, l'urine du lion et celle du tigre se ressemblent parfaitement en tout point; elles ont aussi quelques rapports avec l'urine de l'homme, mais elles en diffèrent assez essentiellement.

1re. *différence :* elles sont alcalines au moment même où elles sont rendues; les urines de l'homme en santé, sont au contraire constamment acides.

2e. *différence :* elles ne contiennent point d'acide urique, ni aucune combinaison de cet acide avec les alcalis.

3e. *différence :* absence presqu'absolue de phosphate de chaux.

4e. *différence :* les urines de lion et de tigre ne contiennent qu'une quantité infiniment petite de muriate de soude, tandis que celles des hommes en offrent ordinairement beaucoup.

Cette urine est composé :

1°. D'urée;

2°. De mucus animal;

3°. Phosphate de soude;

4°. Phosphate d'ammoniaque ;
5°. Muriate d'amoniaque;
6°. Une trace de phosphate de chaux ;
7°. Sulfate de potasse en grande quantité ;
8°. Un atôme de muriate de soude.

L'analyse de l'urine de castor a fait connaître à M. *Vauquelin* qu'elle avait beaucoup de ressemblance avec l'urine des animaux herbivores ordinaires ; cependant elle en diffère en ce qu'elle ne contient point de muriate d'ammoniaque et qu'elle recèle une quantité notable de carbonate et d'acétate de magnésie, qui ne se trouvent pas, au moins en même quantité, dans les urines des animaux herbivores.

Quant à l'acétate de magnésie, M. *Vauquelin* annonce qu'il n'est pas encore persuadé que cet urine en contient, attendu qu'il serait possible que pendant l'évaporation, il se fût formé un peu d'acide acétique.

On reconnaît ordinairement par la couleur, l'odeur, la saveur et la propriété de teindre les étoffes alunées surtout, qu'a l'urine de castor, l'espèce de végétal dont cet animal s'est nourri.

L'urine de castor est composée :

1°. D'urée;
2°. De mucus animal;
3°. De benzoate de potasse ;
4°. De carbonate de chaux et de magnésie ;
5°. D'acétate de magnésie (douteux);
6°. De sulfate de potasse;
7°. De muriate de potasse ou de soude;
8°. De matière colorante végétale ;
9°. Enfin d'un peu de fer.

M. *Vauquelin* a aussi examiné l'urine de lapin; il a remarqué qu'elle se troublait et qu'elle devenait laiteuse après le refroidissement; à l'air, elle brunit et fermente; cette urine verdit les couleurs bleues végétales, et fait effervescence avec les acides; elle est précipitée par le nitrate d'argent, le muriate de barite et les sels calcaires. Le précipité se dissout dans l'acide nitrique avec effervesceuce, et il reste seulement un peu de sulfate de chaux.

Après la putréfaction, cette uriue répand une odeur ammoniacale très-forte : dans cet état, l'infusion de noix de galle y forme un précipité moins abondant que dans l'urine fraiche. D'après M. *Vauquelin* l'urine de lapin contient de l'urée plus ou moins modifiée, un mucilage gélatineux, des carbonates de chaux, de magnésie et de potasse; du sulfate et du muriate de potasse; il se formo par la fermentation de l'acide carbonique et de l'ammoniaque. M. *Vauquelin* y suppose de plus une petite quantité de soufre.

Dans l'urine de marsouin, M. *Vauquelin* a remarqué qu'elle laissait déposer du carbonate de chaux par le refroidissement, qu'elle verdissait le sirop de violette, qu'elle brunissait à l'air, et qu'il se formait de l'acétate d'ammoniaque par la fermentatiou; cette urine ne contient pas de phosphate.

L'urine de chat se distingue par une odeur très-fétide. *Bayen* dit en avoir retiré du muriate d'ammoniaque.

M. *Chevreul* a inséré (*Annales de Chimie*, tom. 67) des expériences sur les urines de chameau, de cheval, et sur l'acide urique des excrémens des oiseaux.

L'urine de chameau, quoique fraîche, contenait du

carbonate d'ammoniaque, car elle faisait effervescence avec les acides, et répandait des fumées blanches lorsqu'on en approchait un corps imprégné d'acide muriatique.

Il suit de l'analyse de M. *Chevreul*, que l'urine de chameau contient :

1°. Une matière animale coagulable par la chaleur;
2°. Du carbonate de chaux;
3°. Du carbonate de magnésie;
4°. De la silice;
5°. Un atôme de sulfate de chaux;
6°. Un atôme de fer;
7°. Du carbonate d'ammoniaque;
8°. Du muriate de potasse en petite quantité;
9°. Du sulfate de soude en petite quantité;
10°. Du sulfate de potasse en grande quantité;
11°. Du carbonate de potasse en petite quantité;
12°. De l'acide benzoïque;
13°. De l'urée;
14°. Une huile odorante rousse qui donne à l'urine son odeur et sa couleur.

M. *Vauquelin* a fait l'analyse de l'urine d'autruche. (Voyez *Annales du Muséum* 9ᵉ. année.)

Il résulte de ses expériences que l'urine d'autruche est composée :

D'acide urique, de sulfate de potasse, de sulfate de chaux, de muriate d'ammoniaque, d'une matière animale et d'une substance huileuse.

L'acide urique et les sels sont en proportions plus grandes dans l'urine d'autruche que dans les urines humaines : l'acide urique en fait au moins la 60ᵉ. partie;

le sulfate de potasse environ la 150e.; le sulfate de chaux la 300e.: le sel ammoniaque y est aussi très-abondant.

Le résultat le plus remarquable et le plus intéressant de ce travail, c'est d'avoir trouvé dans l'urine d'un animal qui ne se nourrit que de végétaux, de l'acide urique, de l'acide phosphorique, etc.; matière qui ne se trouvent pas dans les urines des autres classes d'animaux herbivores; mais celles-ci contiennent de l'acide benzoïque qui manque dans l'urine des oiseaux.

CHAPITRE XXVII.

Du Calcul de la vessie.

Ce n'est que depuis *Schèele* et *Bergmann* qu'on a des notions précises sur le calcul.

Le premier a découvert l'*acide lithique*, appelé maintenant *acide urique*, dans le calcul. *Bergmann* en a retiré de la chaux, en précipitant sa dissolution nitrique par l'acide sulfurique, et en calcinant le résidu de la même dissolution.

La combinaison de la chaux avec l'acide phosphorique constitue un genre de calcul bien caractérisé par sa blancheur, sa friabilité, son indissolubilité dans l'eau, sa dissolubilité lente dans les acides, et le sulfate de chaux qu'il donne avec l'acide sulfurique.

De nouvelles expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* leur ont fait découvrir sept autres matériaux dans le calcul humain :

1°. *L'urate ammoniacal*, ou la combinaison saturée d'acide urique avec l'ammoniaque.

Le caractère de cette substance est d'être soluble dans les alcalis fixes purs avec dégagement d'ammoniaque.

2°. *Le phosphate ammoniaco-magnésien.*

Ce sel, qui contient de la magnésie, terre que l'on n'a-

vait point encore trouvée dans le corps humain, présente des phénomènes remarquables.

Cette matière ne constitue jamais seule les calculs humains; elle est tantôt mêlée au phosphate calcaire, tantôt à l'acide urique, tantôt à ces deux substances en même tems; elle forme toujours la couche extérieure des calculs. Cette couche se reconnaît à sa surface inégale, à sa cassure blanche et lamelleuse.

Elle n'est point soluble dans les alcalis qui en dégagent une odeur d'ammoniaque, et en précipitent la magnésie, en s'emparant de l'acide phosphorique. L'analyse y démontre la magnésie et l'ammoniaque unis à l'acide phosphorique; l'acide muriatique les dissout.

C'est ce phosphate ammoniaco-magnésien qui fait acquérir aux calculs urinaires le volume considérable qu'on leur trouve quelquefois, et qui en rendent alors l'extraction impossible.

Ces calculs sont d'une nature semblable à celle du calcul du colon d'un cheval, déja analysé par les mêmes chimistes.

3°. *L'oxalate de chaux.*

La découverte de ce sel insoluble dans la vessie, a paru une chose aussi nouvelle que remarquable à MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*; les caractères que présentent ces sortes de calculs sont fort tranchés.

Ils sont noirs, pesans, durs, hérissés de pointes ou de tubercules qui, les rendant semblables au fruit nommé *mûre*, leur avaient fait donner le nom de calculs muraux.

Ils crient sous la scie qui les divise, et leurs surfaces sciées prennent un poli brillant, presque semblable à celui d'une agate.

Ces calculs sont insolubles dans les alcalis purs, tandis que les carbonates alcalins les décomposent et dissolvent l'acide. La chaux, ajoutée à ces dissolutions, en précipite un sel blanc, qu'on serait d'abord tenté de prendre pour du phosphate de chaux; mais un peu d'habitude, et mieux encore l'analyse, prouvent bientôt que c'est de l'oxalate de chaux que l'on reforme.

Un autre caractère exclusif des calculs d'oxalate de chaux, c'est la chaux pure ou vive qu'ils laissent dans le creuset lorsqu'on les a fortement calcinés, et que ne donne aucun autre calcul; enfin, ils sont dissous par l'acide muriatique, l'acide nitrique, etc.

4°. *Le phosphate de chaux.*

5°. *La silice.* Sur 150 calculs analysés par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, cette substance ne s'est rencontrée qu'une seule fois; elle n'était pas seule, et elle formait, dans un calcul composé de 4 et de 5 couches, la troisième couche d'un jaune de corne et très-dure à la scie.

Cette substance ayant résisté à tous les agens d'analyse employés pour les autres calculs, on la fit fondre après l'avoir pulvérisée dans un creuset d'argent, avec de la potasse, et on en précipita, à l'aide d'un acide, de la dissolution aqueuse de ces deux substances, une poussière ténue, transparente, qui rendit l'eau gélatineuse, mais que ces chimistes ont reconnue pour être de la silice.

6°. *L'acide urique.*

Cet acide, découvert par *Schèele*, avait été appelé par M. *Guyton-Morveau*, *acide lithiasique*, ensuite *lithique*; MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, d'après *Pearson*, qui l'avait appelé *ourique*, lui ont donné le nom d'*acide urique*, et à ses combinaisons celui d'*urate*.

Nous avons déja dit qu'il y avait des calculs formés d'acide urique pur.

Cet acide est toujours sous une forme concrète; il est insipide, inodore, dur, presqu'insoluble dans l'eau froide.

Distillé dans une cornue, il se décompose et se sublime en partie.

On obtient du carbonate d'ammoniaque, du gaz acide carbonique, et il se développe une odeur d'acide prussique.

Il décompose l'acide nitrique, et une portion d'acide urique est convertie en acide oxalique.

L'acide muriatique oxigéné change l'acide urique, d'après *Brugnatelli*, en ammoniaque, en acides carbonique, oxalique et malique.

Il se dissout complettement et sans aucune odeur dans la potasse caustique étendue d'eau.

Si l'on ajoute de l'acide muriatique faible à cette dissolution, on précipite l'acide urique sous une forme cristalline.

Cet acide s'unit aux terres, aux alcalis et aux oxides métalliques; il cède ses bases aux plus faibles acides végétaux, même à l'acide carbonique; aussi ne se dissout-il pas dans les carbonates alcalins.

L'acide urique a été rencontré depuis peu par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, dans l'urine des volatiles, comme dans celle de l'autruche, des canards, des vautours, etc.

M. *Humboldt*, a rapporté d'Amérique une espèce d'engrais, qui se trouve en grande masse, et qui contient aussi de l'acide urique.

7°. Enfin, *une matière animale diverse*, plus ou moins abondante.

Elle accompagne constamment le plus grand nombre des six substances précédentes dans les calculs. L'acide urique seul en est presqu'entièrement exempt, parce qu'il est lui-même une sorte de composé organique particulier; mais les phosphates terreux, l'oxalate de chaux et la silice même, ne se condensent point en couches, en lames, en feuillets, ou en cristaux calculeux, sans emprunter de l'urine une portion quelconque de matière animale qu'on trouve même dans les parties les plus blanches et les plus salini-formes des calculs. C'est cette matière qui est la cause de l'odeur fétide qu'exhalent toutes ces concrétions, et de la couleur noire qu'elles prennent dans leur calcination.

Ces premières connaissances acquises sur la nature des calculs, ont conduit MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* à proposer d'essayer de les dissoudre dans la vessie à l'aide d'injection; ils ont vu des calculs composés d'acide urique et d'urate d'ammoniaque se dissoudre assez promptement dans une eau qui contenait assez peu d'alcali caustique, pour n'avoir point d'action désagréable sur la langue. Ils ont opéré également la dissolution des calculs de phosphate ammoniaco-magnésien, de phosphate calcaire et d'oxalate de chaux par les acides muriatique et nitrique très-faibles.

M. *Laugier* a fait l'analyse d'un calcul de vessie d'une chienne : outre le phosphate ammoniaco-magnésien, il y a trouvé du phosphate de chaux.

CHAPITRE XXVIII.

Des diverses Substances animales utiles aux arts et à la médecine (1).

Je distinguerai ces substances en deux ordres, savoir : 1°. en substances animales immédiates, c'est-à-dire, faisant parties essentielles des animaux, et certains animaux eux-mêmes dont l'ensemble des parties a un rapport direct aux arts chimiques et à la médecine ; 2°. en substances extraites des animaux. Les produits de ce second ordre, quoique naturels, ne font pas parties essentielles des animaux. La plupart, comme il est facile de s'en convaincre, ne se rencontrent dans les animaux qu'à certaines époques de l'année ; et d'autres sont, ou des produits de leur industrie, ou des produits secrétoires et excrétoires.

PREMIER ORDRE.

Ivoire. . . . . . . Corne	Appendices des quadrupèdes.
Tortue . . . . . . Grenouille	Quadrupèdes ovipares.

(1) Ne pouvant donner ici la division des animaux sous le point de vue de l'histoire naturelle, on peut consulter l'ouvrage de M. *Cuvier*.

Vipère.	Serpens.
Cantharides. . . .	Insectes.
Fourmis	
Cochenille. . . .	
Kermès.	
Cloportes.	
Musc.	Produits des quadupèdes vivipares.
Civette.	
Castoréum. . . .	
Plumes.	Produits des oiseaux.
Soie	Produits de la phalène du mûrier.

DEUXIÈME ORDRE.

Blanc de baleine.	Produits des cétacés.
Ambre.	
OEufs	Produits des oiseaux.
Bézoards.	Calculs animaux.
Pierre d'écrévisse.	Concrétion de crustacés.
Ichtyocolle, ou colle de poissons.	Produits des poissons.
Miel	Produits des insectes.
Cire	
Résine-laque . .	
Coraline.	Produits des zoophytes.
Corail	
Eponge.	

PREMIER ORDRE.

Appendices des Quadrupèdes.

L'ivoire. On donne ce nom dans le commerce à la matière des deux grandes dents ou défenses osseuses de l'*éléphant,* lorsqu'elles sont détachées de la mâchoire et prêtes à être mises en œuvre. Ces défenses naissent aux deux côtés de sa trompe, en forme de longues cornes arquées. Les marchands en gros leur donnent le nom de *morfil.* Dans les arts on calcine l'ivoire, il se charbonne; c'est ce qu'on appelle *noir de velours* ou *noir d'ivoire.* On le broie à l'eau, et on le réduit en forme de trochisques, qu'on emploie dans la peinture.

Les expériences que l'on a faites se réduisent à la distillation dans une cornue, à l'action de l'eau et des acides.

Par la distillation, on obtient des produits analogues à ceux que l'on retire des os.

Par une longue ébullition de l'eau on forme une gelée.

Les acides ramollissent cette substance.

M. *Morichini* a fait l'analyse d'un ivoire fossile des environs de Rome : il a trouvé une quantité notable de fluate de chaux. MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont aussi examiné plusieurs espèces d'ivoire fossile; il n'y a que l'ivoire fossile de l'Ourcq et celui d'Argenteuil qui leur a présenté quelques traces de cet acide.

La corne de cerf. Les principales préparations pharmaceutiques que l'on fait avec la corne de cerf, sont *la*

corne de cerf calcinée, *l'esprit volatil*, la liqueur de corne de cerf succinée.

Si l'on fait bouillir longtems dans l'eau des cornes râpées, on parvient à en dissoudre la gelée.

On prend une partie de râclures de corne de cerf et 6 d'eau; on met ces deux substances dans une marmite de terre qui puisse fermer assez exactement pour qu'il ne se fasse que peu ou point d'évaporation; on fait bouillir ce mélange à petit feu pendant douze heures; alors on passe la décoction, tandis qu'elle est chaude, à travers un tamis de crin.

Quand on prépare cette gelée pour les malades, on ajoute à cette liqueur une demi-partie de vin blanc et une partie de sucre; on clarifie le tout avec un blanc d'œuf. Lorsque la liqueur est parfaitement claire, on la coule toute bouillante à travers un blanchet, sur lequel on a mis auparavant deux grammes de canelle en poudre grossière, et douze grammes d'esprit de citron.

Les acides favorisent la dissolution de la corne dans l'eau, et contribuent aussi à sa clarification.

Des Quadrupèdes ovipares.

La tortue. La cuirasse osseuse dont les tortues sont armées suffit pour les distinguer de tous les autres amphibies tétrapodes. Cet animal amphibie se retire en entier sous ce toit impénétrable; il y brave la serre des oiseaux de proie, et la dent des mammifères carnassiers; mais, inhabile à attaquer, il y demeure immobile. Cette cuirasse est composée de deux pièces; celle qui couvre le dos est appelée *carapace* : elle est convexe, et les ver-

tèbres y sont attachées. La pièce inférieure est réunie aux os de la poitrine ; sa forme est aplatie ; et elle ne tient à la carapace que par les côtés ; on la nomme *plastron*. Il ne reste ainsi que deux ouvertures ; l'une antérieure, qui donne passage à la tête et aux pattes de devant ; l'autre postérieure, qui laisse passer la queue et les pattes de derrière.

Il y a des tortues de différentes grandeurs.

L'écaille dont la tortue est recouverte est marbrée de couleurs différentes, obscures, luisantes, composée de plusieurs pièces lisses, polies, jointes, et comme articulées ensemble, ayant diverses figures : on en fait des boîtes, des peignes, et plusieurs autres instrumens.

La chair de tortue est bonne à manger ; elle se réduit facilement en gelée. On la donnait autrefois dans les maladies de poitrine.

Sa graisse était regardée comme amollissante et résolutive.

La grenouille. La grenouille diffère essentiellement du crapaud. Son corps n'est pas couvert de verrues ; il est alongé, quadrangulaire, relevé en bosse et lisse. La grenouille se nourrit des mêmes alimens que le crapaud, et elle est comme lui la proie des animaux aquatiques. La femelle n'a qu'un groguement sourd. Le croassement rauque et continuel que fait entendre le mâle est causé par des vessies placées auprès du cou, qu'il vide et remplit d'air à volonté, et que ce gonflement alternatif fait résonner comme un tambour.

On mange ses cuisses ; on en fait des bouillons doux et rafraîchissans.

Serpens.

La vipère. Ce nom est l'abrégé de *vivipare.* Il lui a été donné parce que ses œufs éclosent dans le ventre de la mère, et qu'elle semble ainsi faire ses petits vivans. Sa couleur est d'un gris cendré avec une suite de taches noires en zig-zag. La vipère est faible et innocente en apparence. Elle se nourrit de grenouilles, d'insectes, qu'elle saisit avec sa langue gluante. Le venin de la vipère ne consiste pas dans la bave gluante dont sa bouche est souvent inondée; il est contenu dans deux petites vessies placées aux deux côtés de la tête. Outre les dents monstrueuses dont la vipère est pourvue, elle a encore deux dents aigues et recourbées : elle peut diriger ces *crochets* mobiles et creux du côté qu'il lui plaît; et comme ils communiquent aux vésicules remplies de venin, ils en injectent une certaine quantité dans la morsure. Ce venin est un suc jaune qui n'agit sur aucune autre partie; mais, mêlé au sang, il cause des effets très-nuisibles. On a indiqué une infinité de remèdes contre le venin de la vipère; mais le plus sûr est d'agrandir la plaie par des incisions, et de la brûler avec de la potasse caustique.

La chair de vipère était recommandée dans les maladies de la peau, du poumon, et dans les affections chroniques de la lymphe; mais toutes ces propriétés sont illusoires, ainsi que celles qu'on attribuait à la tête desséchée, au foie, au cœur, à la graisse, et au sel volatil que l'on obtenait par la distillation à la cornue.

Des Insectes.

La cantharide. Le corps de cet insecte est alongé et d'un beau vert doré. Ses antennes sont noires : on le trouve sur le frêne, dans le courant de juillet. C'est un caustique violent. Mis en poudre et mêlé avec de la pommade, il brûle les parties de la peau sur lesquelles on l'applique, y produit une cloche qu'on enlève, et la suppuration s'établit : c'est ainsi qu'on l'emploie pour les emplâtres vésicatoires.

On trouve des cantharides dans les environs de Paris; elles sont en grande quantité dans les pays chauds, tels que l'Italie et l'Espagne. On doit les choisir entières et nouvelles. La préparation qu'on leur donne avant que de les employer, consiste à les enfermer dans un nouet après qu'on les a ramassées, et à les exposer à la vapeur du vinaigre pour les faire mourir : on les fait ensuite sécher dans un grenier aéré, sur des claies couvertes de toile; on les remue souvent avec un bâton.

Thouvenel a fait des expériences sur cet insecte. Il a traité successivement les cantharides par l'eau, l'alcool, l'éther; en les soumettant à la presse, après les avoir ramollies, il en a tiré : 1°. une matière extractive d'un jaune-rougeâtre, très-amère, et donnant une liqueur acide par la distillation; 2°. une huile concrète, céracée, verte, d'une saveur âcre, odorante, d'où paraît dépendre l'odeur des cantharides, donnant à la distillation un produit acide très-piquant, et une huile épaisse; 3°. une huile jaune, concrète, analogue à la précédente, et qui paraît être la source de la couleur de ces insectes; un parenchyme solide, faisant la base de leur corps, et dont on ne connaît pas la nature.

M. *Beaupoil* a confirmé les expériences de M. *Thouvenel*. Il annonce de plus, outre les matières noire, jaune et verte, un acide particulier qui parait avoir quelque analogie avec l'acide phosphorique.

M. *Robiquet* a fait une nouvelle analyse des cantharides (voyez *Annales de Chimie*, tom. 76), d'où il résulte qu'aucune des substances regardées jusqu'alors comme essentiellement vésicantes, ne jouissent de cette propriété, et qu'ainsi la matière noire, la matière jaune et la résine verte, sont nulles sous ce rapport, lorsqu'elles ont été préparées convenablement, mais l'auteur prétend que cette vertu singulière réside uniquement dans un corps particulier, qu'il isole au moyen de l'éther mis en macération sur les cantharides. Ce corps est blanc, cristallin, soluble dans l'alcool à chaud et à toutes températures dans les huiles fixes.

M. *Robiquet* a également trouvé que ces insectes contenaient une petite quantité d'acide acétique libre, et une bien plus grande proportion d'acide urique; ces acides entraînent en dissolution du phosphate de magnésie dans les infusions ou décoctions de cantharides.

La fourmi. On compte, dans les environs de Paris, six espèces de fourmis qui se distinguent par leur couleur.

Ces insectes ne sont aujourd'hui d'aucun usage en médecine.

Ils contiennent un suc acide qu'on avait appelé *acide formique*, et que M. *Deyeux* avait trouvé analogue à l'acide acétique; mais de nouvelles expériences de MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* ont ajouté quelques faits qui avaient échappé à ceux qui ont fait l'analyse de ces insectes.

Il résulte de leurs expériences que les fourmis sont formées d'une grande quantité de carbone uni à une petite quantité d'hydrogène, et sans doute aussi à un peu d'oxigène; ce composé est mêlé du phosphate de chaux qui constitue la partie solide, ou le squelette de l'insecte. Les fourmis contiennent, outre le composé précédent, une assez grande quantité de résine soluble dans l'alcool, qui paraît y être toute formée, puisque l'application de ce réactif suffit pour l'extraire et l'obtenir à part. Il est probable qu'elles recèlent aussi quelques parties d'albumine et de gélatine animale; mais comme ils ont soumis ces animaux à la distillation immédiatement après leur traitement par l'alcool, ils n'ont pu obtenir les deux matériaux à part.

Ces chimistes ont aussi obtenu de l'analyse des fourmis, de l'acide acétique et de l'acide malique. Ces acides y sont, à ce qu'il paraît, en très-grande quantité, et dans un état de concentration très-considérable; puisqu'en les écrasant dans un mortier de marbre, il se dégage une vapeur d'acide acétique si vive et si pénétrante, qu'il est impossible de la supporter même à près d'un mètre de distance : il paraît encore que ces animaux transsudent continuellement, et distillent, pour ainsi dire, l'acide acétique; car ils en laissent des traces sur les corps qu'ils parcourent. MM. *Fourcroy* et *Vauquelin* présument que c'est cet acide concentré qui s'insinuant dans les morsures de fourmis, les rend si cuisantes, et qui fait gonfler les parties lésées par ces insectes.

La cochenille. Cet insecte s'attache et meurt sur la feuille d'un nopal, nommé *cactus coccinelliferus*, dont elle pompe le suc. Cette plante, qui croît dans plusieurs pays chauds, communique son suc rouge à l'insecte qui s'en nourrit.



C'est principalement au Mexique, et dans l'Amérique méridionale que l'on recueille la cochenille telle qu'on nous l'apporte. Elle ressemble à une graine, et cette ressemblance a fait croire longtems qu'elle était la semence d'une plante. La cochenille a une figure irrégulière : elle est ordinairement petite, quelques endroits sont convexes, d'autres concaves et en quelque manière cannelée; sa couleur est d'un rouge tirant sur le gris ou sur le noir à l'extérieur, intérieurement elle est pourpre; sa saveur est un peu amère, avec très-peu d'âcreté.

Distillée dans une cornue, on en retire du carbonate d'ammoniaque, de l'huile épaisse et fétide, du gaz hydrogène carboné et sulfuré.

L'eau bouillante en extrait un cramoisi violet qui devient rouge et jaune par les acides, souvent ils en précipitent une fécule de la même couleur ou plus foncée. Si l'on ajoute à sa décoction des dissolutions métalliques, elles y forment un précipité coloré. Le muriate d'étain donne un dépôt d'un beau rouge, plus abondant quand on ajoute du tartre à la décoction. Traitée par l'alcool, le résidu de la décoction de cochenille évaporée lui donne une couleur très-rouge, qui prend par l'évaporation de l'alcool, la forme d'une résine.

La décoction de cochenille se conserve sans putréfaction; l'acide muriatique oxigéné jaunit la décoction, et on peut estimer la bonté par la proportion de ce réactif, qu'on est obligé d'employer pour le décolorer.

La solution d'alun éclaircit la couleur de l'infusion, et lui donne une teinte plus rouge; il se forme un précipité cramoisi, et la liqueur surnageante conserve une couleur de cramoisi un peu rougeâtre.

La dissolution d'étain y forme un dépôt d'un beau rouge;

la liqueur surnageante est claire et ne change pas de couleur par l'addition d'un alcali.

Le sulfate de fer y forme un précipité violet-brun, et l'acétate de plomb un précipité violet-pourpre.

La dissolution de cochenille dans l'alcool, mêlée avec l'eau, donne, suivant M. *Proust*, un précipité violet foncé.

Le carmin est la laque que l'on obtient de la cochenille par le moyen de l'alun.

Un chimiste allemand a publié un autre procédé. On prend une quantité quelconque de cochenille, sur laquelle on verse le double de son poids d'alcool et autant d'eau distillée; on laisse infuser le tout pendant quelques jours près d'un feu modéré; on filtre ensuite, et on ajoute quelques gouttes de dissolution d'étain; il se forme un précipité d'un très-beau rouge; on continue à ajouter, de deux en deux heures dans le mélange, quelques gouttes de la même dissolution, jusqu'à ce que toutes les parties colorantes soient précipitées; enfin, on lave le précipité à grande eau et on fait sécher.

La cochenille sert beaucoup dans la teinture et dans la peinture; c'est avec cette substance qu'on fait la couleur écarlate, et elle est employée pour le carmin, en y ajoutant une lessive d'alun et précipitée par les alcalis. Elle sert beaucoup moins en médecine, quoiqu'elle ait passé pendant longtems pour cordiale, sudorifique; mais on est revenu de toutes ces vertus imaginaires; on ne s'en sert plus que pour colorer des teintures, des poudres et d'autres médicamens qu'on veut déguiser.

Avant la découverte de la cochenille, le kermès en tenait lieu.

Il était employé dans la médecine et dans la teinture. La Provence, le Languedoc et le Roussillon en exportaient pour des sommes considérables.

Le chêne qui nourrit le kermès se nomme *chêne à cochenille*, et par *Linné*, *quercus coccifera*. Il forme un buisson fort touffu.

L'insecte nommé *kermès* se fixe, au commencement du printems, sur les rameaux, quelquefois sous les feuilles, y devient immobile, se gonfle peu-à-peu, devient lisse et globuleux, et prend la forme d'une galle de la grosseur d'un petit pois. Sa couleur est brune, mêlée de blanc-cendré. Dans cet état, le kermès fait sa ponte, qui est de 1,800 à 2,000 œufs. C'est alors qu'il faut cueillir le kermès. L'occupation des gens de la campagne se borne à ramasser avec soin l'insecte, ou cette sorte de galle, ainsi que la poussière rougeâtre ou les œufs qui s'en détachent lorsqu'on l'enlève de l'arbrisseau.

Les marchands se chargent ensuite du soin de mettre cette substance dans des sacs de toile, et de les tremper plusieurs fois dans de bon vinaigre.

Le vinaigre tue l'insecte et les œufs, et leur donne une couleur plus rouge.

La partie colorante qui sort du kermès est moins abondante que celle de la cochenille; mais elle a toujours été regardée comme étant plus vive et plus brillante. On pourrait donc substituer, si on le voulait bien, le kermès à la cochenille, puisqu'il est démontré que la première de ces substances donne une couleur aussi belle et aussi durable que la seconde.

L'odeur du kermès est faible, et n'est pas désagréable;

sa saveur a une légère âcreté mêlée d'amertume, et laisse sur la langue un peu d'astriction.

Cette substance a toutes les propriétés des matières animales; sa matière colorante est soluble dans l'eau et dans l'alcool. Quand on fait entrer le kermès dans la teinture, on y ajoute de l'alun et du tartre. Il donne une couleur très-vive avec la dissolution d'étain; les alcalis rosent et ternissent sa couleur.

On emploie le suc tiré du kermès et les graines séchées: le premier se prépare en Languedoc. Du kermès récent on forme généralement un sirop avec une suffisante quantité de sucre, et on l'envoie dans différens pays. On le connaît sous le nom de *conserve*, *suc*, ou *sirop de kermès.*

Le *cloporte*, *aselli*, ou *millepèdes.* Cet insecte se trouve dans les caves et sous les pierres.

Les cloportes ont une odeur désagréable et un goût un peu piquant, douceâtre. On a beaucoup vanté le suc de ces insectes dans la jaunisse, les congestions séreuses, laiteuses, etc. Suivant *Thouvenel*, ils donnent à la distillation au bain-marie, une eau alcaline; traités ensuite par l'eau et l'alcool, ils fournissent une matière extractive et cireuse, que l'éther parvient à séparer. Le suc exprimé paraît contenir des muriates de potasse et de chaux.

Produit des Quadrupedes vivipares.

Le musc. C'est une substance grumeleuse, sèche, d'une saveur âcre, avec une légère amertume; son odeur est très-forte et très-pénétrante. Quelques auteurs prétendent que l'animal qui donne le musc est une espèce de chèvre, ou gazelle, qu'on trouve dans le Thibet et le Tunquin.

On compte deux espèces de musc dans le commerce : celui de Sibérie et celui de Tunquin. Le premier a une odeur mixte, un peu analogue au castoréum ou à la sueur de cheval ; il vient en sacs couverts de poils blancs. Le musc du Thibet a une odeur plus forte ; il vient en sacs couverts de peu de poils bruns, courts.

Thiemann, de Stettin, a donné une analyse de ces deux espèces :

Musc de Tunquin.

L'eau en dissout 0,90 de son poids, tandis que l'alcool n'en dissout que 0,25.

Lorsqu'on distille un mélange de musc, de potasse et d'eau, il s'en sépare un 0,10 de carbonate d'ammoniaque.

Par le moyen de l'éther, *Thiemann* en a retiré :

Résine.	1
Cire.	9
Substance gélatineuse.	60
Principe albumineux et membraneux.	30
	100

Musc de Sibérie.

L'odeur de ce musc passe à la distillation. Avec l'eau ou avec la potasse on n'obtient que 5 centièmes de carbonate d'ammoniaque.

L'eau en dissout 0,58, et l'alcool à-peu-près la même quantité.

Par l'éther on a obtenu le résultat suivant :

Substance cireuse, visqueuse.	5
Résine.	5
Matière gélatineuse.	50
Substance membraneuse..	36

La cendre contient 2 centièmes de carbonate de chaux. Il n'y avait ni potasse ni muriate de soude.

Cette analyse n'est pas encore suffisante pour bien connaître les principes du musc.

Regardé comme un antispasmodique.

Civette. Substance molle et onctueuse, d'une couleur blanche, brune ou noirâtre. On l'apporte du Brésil, de la côte de Guinée, ou des Indes-Orientales : elle se trouve dans de petits sacs situés dans la partie inférieure du ventre d'un animal qui passe pour être une espèce de chat. On l'emploie principalement dans les parfums.

Analyse inconnue.

Castoréum. On donne le nom de castoréum à une substance qui paraît grasse et huileuse au toucher. Elle devient sèche ensuite, et peut se réduire en poudre. Cette substance se trouve entremêlée de petites membranes fines; elle est d'une couleur qui approche beaucoup de celle de la canelle, mais ordinairement un peu plus foncée. Son odeur est très-forte, désagréable et même fétide; sa saveur est un peu amère, âcre et dégoûtante. Cette substance est renfermée dans deux vésicules membraneuses, environ de la grosseur d'un œuf de poule, qu'on trouve dans les aines d'un quadrupède amphibie, connu sous le nom de castor.

Les expériences de *Neumann*, *Cartheuser*, *Thouvenel*

et de M. *Laugier*, prouvent que cette substance est un mélange d'une résine, d'une sorte de corps adipocireux, d'une huile volatile, d'une matière extractive colorante, d'une substance gélatineuse, d'acide benzoïque, etc.

On regarde le castoréum comme un spécifique dans toutes les maladies spasmodiques, convulsives et hystériques.

Produits des Oiseaux.

Les *plumes*. La plume est un tuyau rond, corné, transparent, rempli d'une moëlle muqueuse, terminé par une partie solide, prismatique, et garni dans cette dernière de barbes placées obliquement sur deux côtés opposés.

Les plumes donnent au feu, et par les réactifs, à-peu-près les mêmes produits que les poils.

L'acide muriatique étendu d'eau, versé sur des plumes, laisse précipiter une matière noire, tandis que l'acide nitrique ne fait que les jaunir.

Les plumes sont un peu moins dissolubles que les cheveux dans la potasse.

Les plumes donnent moins de carbonate de potasse que les cheveux. Elles donnent aussi par la distillation, une eau fétide, une huile dense et presque concrète, du carbonate, du prussiate et de l'acétate d'ammoniaque, du gaz hydrogène carboné et sulfuré.

Produits de la Phalène du mûrier, ou *Ver à soie.*

La soie. C'est le nom que l'on donne à cette substance soyeuse que file le ver à soie.

Quelques auteurs prétendent que la soie n'est qu'un extrait des alimens dont l'insecte se nourrit.

La soie se dessèche et prend de la consistance aussitôt qu'elle éprouve le contact de l'air.

Les premiers fils du ver à soie ne sont qu'une bourre très-grossière. L'animal s'établit sur le premier réseau, et par le mouvement régulier de sa tête, il construit sa coque, qu'il achève en sept à huit jours : elle est d'un seul fil, qui a quelquefois jusqu'à 300 mètres de longueur, et si délié, que l'*organsin* des taffetas et des gazes les plus fines, est au moins composé de quatre à cinq brins, et ordinairement de sept à huit. La soie des derniers fils est toujours trop fine et trop gommée, pour être détachée. Quand on ne veut pas conserver l'animal pour la régénération de l'espèce, on le fait périr dans l'eau bouillante. La matière de la coque est employée à différens usages : la bourre ne peut se dévider; on la carde, on la file : elle se nomme *filosèle*. Les cocons, après avoir donné toute la soie qu'ils peuvent fournir, deviennent la matière de fleurs artificielles. La soie dévidée prend différens noms, selon les préparations qu'elle a subies. On l'appelle *soie crue*, *cuite*, *organsin*, etc.

Pour enlever à la soie une matière colorante jaune, on se sert de lessives légèrement alcalines, du savon, et même avec des acides faibles, le muriatique sur-tout. C'est ce qu'on nomme *décruser la soie*.

La soie présente beaucoup de propriétés des substances animales. Distillée à la cornue, elle donne du carbonate d'ammoniaque et de l'huile.

La soie blanche jaunit par l'acide nitrique; il en dégage du gaz azote, et la convertit en acides prussique, oxalique, malique, carbonique, et en une matière grasse.

Les alcalis ne forment pas une simple combinaison; il y a dégagement d'ammoniaque. On peut aussi en faire de très-bons savons.

De l'Acide bombique.

Lorsque le ver à soie se change en chrysalide, ses humeurs paraissent prendre un caractère d'acide. Il laisse même échapper au moment où il se transforme en papillon, une liqueur rousse, très-acide, qui rougit le papier bleu, et qui a fixé l'attention de M. *Chaussier*. Voici comment il a obtenu cet acide.

On fait infuser des chrysalides de ver à soie dans de l'alcool : ce dissolvant se charge de l'acide sans attaquer les parties muqueuses ou gommeuses; et, en faisant évaporer l'alcool, on a l'acide bombique assez pur. On n'a pas encore déterminé les propriétés et les affinités de cet acide.

DEUXIÈME ORDRE.

Produits de Cétacés.

Blanc de baleine. On a donné le nom de *spermaceti*, ou de *blanc de baleine* à une substance tendre, douce et un peu grasse au toucher, quoique friable, d'une couleur blanche, un peu brillante et comme soyeuse, légèrement transparente. Cette substance a très-peu d'odeur, et tout au plus celle de la graisse récente. Sa saveur est fade, visqueuse, grasse et peu agréable. Cette substance se trouve dans la tête de l'espèce de baleine qu'on nomme *cachalot*, et sur-tout du *physeter macrocephalus* : elle se sépare aussi

de l'huile de baleine et d'autres poissons par le repos. On la regarde comme adoucissante.

Elle se fond facilement au feu.

Distillée plusieurs fois de suite, le blanc de baleine passe à l'état huileux.

Exposé à l'air, il jaunit, et devient rance.

Les acides nitrique et muriatique. — Nulle action.

L'acide sulfurique concentré le dissout et modifie sa couleur, et l'eau le sépare.

L'acide sulfureux le décolore et le blanchit.

L'acide muriatique oxigéné le jaunit.

Les alcalis fixes forment, avec cette substance, une espèce de savon.

L'oxide rouge de plomb forme avec elle une masse emplastique.

Les huiles fixes et volatiles la dissolvent.

L'alcool et l'éther la dissolvent aussi. On peut aussi faire cristalliser le blanc de baleine, en laissant refroidir une dissolution de cette substance faite dans l'éther.

Ambre gris. L'ambre est une matière d'une couleur grisâtre ou cendrée, entremêlée de petites taches ou veines noires ou jaunâtres. On le trouve ordinairement en masses inégales, un peu opaques, fort légères, d'un tissu peu solide, friables; cette substance, sous forme concrète, flotte sur la surface de la mer; et les vagues en jettent sur les côtes, principalement dans la mer des Indes : on en voit de tems en tems dans nos mers, ainsi que dans celle du Nord. Le docteur *Swediaur* croit que l'ambre se forme dans le canal alimentaire d'un cétacé (le cachalot).

L'ambre a une odeur douce et suave, se ramollissant entre les doigts; réduit en poudre fine, il acquiert une couleur plus foncée; broyé dans un mortier de verre, il s'agglutine et s'attache au pilon.

Sa saveur est fade et presqu'insipide, présentant les mêmes phénomènes que la cire, lorsqu'on la met entre les dents.

Sa pesanteur spécifique est de 849 à 844, l'eau étant 1000.

Il brûle et se volatilise entièrement dès qu'on le place sur un charbon incandescent; il laisse ensuite une odeur agréable.

Si l'on fait cette combustion plus lentement, dans un creuset de platine, l'ambre se fond en répandant la même odeur; on y distingue aussi celle d'un corps gras.

Si l'on chauffe dans un vaisseau clos de l'ambre, au point de le volatiliser, et que l'on suspende un papier teint par le tournesol, il passe promptement au rouge.

L'ambre surnage l'eau froide. L'eau bouillante ne l'altère pas non plus; l'ambre se fond et paraît sous la forme d'un liquide huileux, brunâtre. Il se sépare une petite quantité de matière noire, insoluble dans l'alcool. La liqueur filtrée n'a ni odeur, ni couleur, seulement une légère saveur amère.

Les acides, en général, ont peu d'action sur l'ambre.

Les alcalis s'unissent à l'ambre, et forment avec lui des savons solubles.

Bucholz dit que la potasse caustique, soit à l'état sec, soit dissoute dans l'eau, ne se combine que très-difficilement avec une partie de l'ambre. Le peu de dissolubilité dans la potasse, pourrait servir de caractère pour connaître un véritable ambre.

Les huiles fixes et volatiles dissolvent cette substance.

L'éther et l'alcool la dissolvent avec la plus grande facilité.

J'ai conclu de l'analyse de l'ambre gris (voyez *Annales de Chimie*, tom. 47) que l'ambre est une substance composée qui brûle et se volatilise entièrement; que distillée seule on en obtient une liqueur légèrement acide, une huile en partie soluble dans l'alcool et d'une odeur empyreumatique; que, par la sublimation, ou le procédé de *Schèele* on en extrait de l'acide benzoïque; que l'eau n'a aucune action sur cette substance; qu'à l'aide de l'acide nitrique on en sépare une matière analogue aux résines, mêlée d'adipocire; que les acides sulfurique concentré, muriatique et muriatique oxigéné, la charbonnent sans la dissoudre; qu'avec les alcalis on forme un composé savonneux; que les huiles fixes, les huiles volatiles, l'éther et l'alcool sont les vrais dissolvans de l'ambre gris; enfin, que l'alcool donne les moyens d'en séparer les parties constituantes dans les proportions suivantes :

Adipocire.	2,016 grammes.
Résine.	1,167
Acide benzoïque. . . .	0,425.
Matière charbonneuse. .	0,212 grammes.
	3,820.

Bucholz regarde l'ambre comme une substance *sui generis* composée, qui tient le milieu entre la cire et la résine; qui diffère l'une de l'autre par sa manière de se comporter avec les alcalis; qui se rapproche des résines, en ce qu'il est soluble en plus grande quantité dans l'alcool, que ne l'est la cire, et que lorsqu'il a été fondu, il acquiert

après le refroidissement, un aspect résineux. L'auteur propose de le nommer *principe ambré.*

Produits des Oiseaux.

Des œufs. L'œuf de poule est composé de blanc, de jaune, de ligamens qu'on nomme glaires, de la cicatricule, d'une membrane mince intérieure, et d'une coquille solide placée au-dehors, et servant d'enveloppe.

Le blanc d'œuf. Matière liquide, visqueuse et gluante; saveur fade, s'épaississant au feu, y devenant blanc, opaque, solide; s'y desséchant en une matière jaune, transparente, cassante. Quoique très-frais, il verdit les couleurs bleues végétales, se dessèche à l'air en absorbant de l'oxigène, se dissolvant dans l'eau, coagulé par les acides, et redissout par les alcalis. Suivant M. *Fourcroy* on y trouve par l'analyse, du muriate de soude, du phosphate de chaux, et une très-petite portion de soufre qui s'en dégage, pendant la cuisson, en gaz hydrogène sulfuré.

Le Jaune d'œuf. — Espèce de matière albumineuse, soluble dans l'eau froide, formant une espèce d'émulsion animale connue sous le nom de lait de poule, coagulable par la chaleur, par les acides et par l'alcool; il contient une matière colorante inconnue et une huile douce, grasse, employée en médecine.

Pour obtenir cette huile on fait durcir des œufs; on en sépare ensuite les jaunes; on les met dans un vase de terre, ou dans un poêlon d'argent, on les fait dessécher sur un feu doux, en les remuant sans discontinuer, et les écrasant pour les diviser et les émietter. Lorsqu'ils sont bien secs, on augmente un peu la chaleur, en prenant garde de

ne les point faire roussir : ils se gonflent prodigieusement, et se liquéfient beaucoup : lorsqu'on les a tenus sur le feu pendant quelques minutes en cet état, on les met promptement dans un sac de toile forte, et on les soumet à la presse entre des plaques de fer chauffées dans l'eau bouillante. Il sort une huile d'un jaune doré, d'une odeur agréable, et d'une saveur très-douce; c'est ce que l'on nomme *huile d'œufs :* de 50 jaunes d'œufs on tire ordinairement 152 grammes d'huile.

Les ligamens sont une espèce de cordon albumineux, plus solide que le blanc.

La *cicatricule* est posée sur le jaune et se présente toujours vis-à-vis du trou que l'on fait à la coquille.

La *membrane intérieure* de l'œuf enveloppe le blanc et le jaune, elle est collée à la surface intérieure de la coquille.

Cette membrane paraît être de nature albumineuse : au moins elle se dissout facilement dans la potasse caustique sans produire d'ammoniaque. Les acides la précipitent de sa dissolution sous la forme de flocons blancs à la manière de l'albumine et en développant l'odeur du gaz hydrogène sulfuré.

La *coquille d'œuf* a été analysée par M. *Vauquelin.* (Voyez *Annales de Chimie*, tom. 81.)

Les coquilles d'œuf pèsent, terme moyen, environ cinq grammes. Calcinées au noir, elles perdent environ le 5e. ou 0,2 de leur poids. Après leur calcination, elles donnent, en se dissolvant dans l'acide nitrique, du gaz acide carbonique mêlé de gaz hydrogène sulfuré.

1000 parties de coquilles d'œuf sont composées de carbonate de chaux, de carbonate de magnésie, de phosphate de chaux, de fer et de soufre.

Les œufs pèsent environ 58 grammes ; de là une poule qui aura pondu en six mois 150 œufs, aura produit, pendant cet espace de tems, sept kilogrammes et demi environ de matière nécessaire à cette formation.

Calculs animaux.

Des bézoards. On distingue deux sortes de bézoards : l'oriental et l'occidental.

Le bézoard est une matière solide qu'on trouve dans le quatrième ventricule d'une gazelle ou espèce de chèvre, en Perse, et dans plusieurs endroits de l'Inde.

Le bézoard occidental se trouve au Pérou et au Brésil, dans l'estomac d'une espèce de chèvre.

Ces pierres paraissent être composées de plusieurs couches ou lames appliquées les unes sur les autres. Elles doivent être d'une couleur bleue, ou verdâtre, ou composée de ces deux couleurs, et tirant légèrement sur le noir; elles ont très-peu d'odeur; elles sont rondes ou ovales, quelquefois d'une figure irrégulière.

M. *Berthollet* a fait l'analyse des bézoards orientaux qui ont été envoyés par le roi de Perse à S. M. l'Empereur (Voyez *Mémoires d'Arcueil*, tom. 2, pag. 448).

Ces bézoards étaient de couleur vert-noir à l'extérieur, et bruns dans l'intérieur; ils avaient une forme ovoïde, et leur surface était très-polie ; ils étaient formés de couches, concentriques irrégulières : on a trouvé dans l'intérieur de l'un, un amas de paille et d'autres petits debris de végétaux, qui formaient comme un noyau alongé, un peu séparé de l'enveloppe extérieure qui avait près de deux centimètres d'épaisseur ; un autre formait une masse composée de couches, au milieu desquelles se trouvait un brin de bois

de la grosseur d'une épingle ordinaire : un morceau homogène avait la pesanteur spécifique de 1463, celle de l'eau étant 1000.

L'eau et l'alcool n'ont presque rien dissout des bézoards.

L'acide nitrique les a dissous avec une vive effervescence et a présenté une liqueur rouge-orangée.

La potasse a dissout facilement la poudre des bézoards. La dissolution était d'une couleur brune foncée, et l'acide muriatique en a précipité la substance du bézoard sans qu'elle ait paru avoir subi aucune altération.

On a distillé 12 grammes de bézoard; il est passé dans le récipient une quantité d'une substance jaune qui s'est sublimée en partie, en liquide légèrement acide, et quelques gouttes d'huile. Les 12 grammes ont laissé dans la cornue 4,320 grammes de charbon, lequel a produit par l'incinération 0,600 gram. de cendres qui, par la lotion de l'eau distillée, se sont réduites à 0,430; la dissolution par l'eau a laissé, par l'évaporation, un résidu formé de cristaux, mais si confus et en si petite quantité, qu'on n'a pu en distinguer la nature. On les a redissout, et on a reconnu, par le nitrate d'argent, le muriate de barite et la dissolution de platine, que ce ne pouvait être que du sulfate de soude avec une petite proportion de muriate de soude.

Le résidu de la lixiviation a été soumis à l'action de l'acide muriatique faible : tout a été dissout avec effervescence, excepte 0,086 gram. de silice. La dissolution muriatique a donné, par le moyen de l'ammoniaque, un précipité qui, recueilli sur un filtre et convenablement séché, a pesé 0,095 gram. : il a paru être du phosphate de chaux; ensuite le carbonate de soude a formé un précipité qui, étant séché, a pesé 0,151, et qui était du carbonate de

chaux : perte 0,098. Une seconde opération a donné des produits à-peu-près semblables.

On voit, par l'analyse précédente, que les bezoards n'ont pas de ressemblance avec les autres concrétions animales, et qu'ils donnent exactement les produits des substances végétales, et particulièrement ceux du bois.

Concrétions de Crustacés.

Pierre d'écrevisses. On appelle faussement *yeux d'écrevisses* des concrétions pierreuses qui se trouvent dans l'estomac de ce crustacé, et qui paraissent être la matière destinée à la reproduction du test. Elles sont ordinairement convexes d'un côté, concaves de l'autre. Leur couleur est blanche, bleuâtre et souvent couleur de chair. On n'a pas encore fait une analyse exacte de cette substance ; on sait seulement qu'elle est soluble dans les acides même les plus faibles, et qu'elle est composée, au moins en grande partie, de carbonate calcaire.

Pour l'usage pharmaceutique, on lave les pierres d'écrevisses dans de l'eau, on les fait sécher, et on les réduit en poudre très-fine, ou l'on en forme des trochisques.

Produit des Poissons.

La colle de poisson, l'icthyocolle. (*Voyez* l'article *Colle.*) Comme médicamens, elle est rangée parmi les adoucissans, les relâchans, etc.

Produits des Insectes.

Le miel. En traitant de la matière sucrée, nous avons indiqué l'analogie qui existait entre le sucre et le miel.

On doit à M. *Guilbert*, pharmacien de Paris, quelques expériences sur le miel.

Après avoir agité pendant quelque tems le miel dans le quart de son poids d'eau froide, il est devenu liquide. Jeté sur un filtre, une partie a passé au travers, et l'autre est restée sur le filtre. La première avait l'apparence d'un sirop, et la seconde celle d'une pâte nouvellement faite. Le liquide d'apparence syrupeuse contenait, outre l'eau ajoutée, environ les $\frac{14}{15}$ du poids du miel.

La partie restée sur le filtre, lavée par l'alcool, n'a rien perdu qu'un peu de matière colorante jaune; elle était sèche et farineuse, dissoluble dans le sirop et dans l'alcool par la chaleur; elle est soluble dans 4 parties d'eau froide, et par ce moyen on en a séparé la cire et quelques impuretés. L'odeur de cire brûlée qu'avait ce résidu, le brillant qu'il prit par le frottement avec le doigt, son indissolubilité dans l'eau, ont prouvé que c'était quelques petites quantité de cire jaune. On fit évaporer la dissolutiou jusqu'en consistance syrupeuse; on ajouta un peu d'alcool vers la fin, et on exposa la dissolution dans un courant d'air: trois jours après l'alcool était évaporé, et on trouva une masse blanche, granuleuse, faisant à-peu-près le quinzième du poids du miel employé.

On doit donc considérer le miel comme composé de $\frac{14}{15}$ de sirop et de $\frac{1}{15}$ de matière blanche, solide, farineuse et très-peu sucrée.

L'action de l'acide nitrique sur le sirop donna un acide oxalique très-beau et abondant. On obtint de la matière blanche le même résultat, mais il fallut presque le double du même acide.

M. *Guilbert* a remarqué que le sirop pris intérieurement à la dose d'un hectogramme et plus dans une infusion de thé, n'a dérangé en aucune manière l'habitude de

l'estomac ; l'autre partie, celle qui est concrète, prise à la dose de 2 gros par plusieurs personnes à jeun, a occasionné des coliques suivies chez la plupart de purgation.

On pourrait donc penser d'après cela que la propriété laxative du miel est due à la substance solide.

La cire. C'est une substance concrète, ferme, qui se retire des rayons du miel. Quand les rayons ont été égouttés, pressés et lavés, on les fond et on passe la cire à travers un linge, pour la débarrasser de tous les corps étrangers. On la fait tomber dans l'eau ; elle surnage en lames minces, que l'on sèche sur des toiles à la rosée qui la blanchit. Cette opération de la fonte et du blanchiment de la cire se répète trois fois, et elle a acquis alors toute la blancheur dont elle est susceptible : on la nomme *cire-vierge*. La meilleure cire blanche est d'un blanc clair presque transparent, et d'une odeur agréable.

La cire chauffée à un feu doux, forme un fluide huileux et transparent ; elle redevient solide par le refroidissement. Si on la chauffe fortement, elle se décompose en eau, en acide sébacique, en gaz hydrogène carboné et en huile âcre ; elle laisse quelques traces charbonneuses. Les acides concentrés la brûlent ; les alcalis la remettent à l'état savonneux : c'est ainsi qu'on l'emploie souvent sous le nom d'encaustique. La cire est soluble dans l'alcool bouillant ; elle se fond dans les huiles, qu'elle rend consistantes : beaucoup de matières colorantes se combinent avec elle.

MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* ont fait l'analyse de la cire. Celle dont ils se sont servis était très-blanche, cassante et pure. Comme il était impossible de la pulvériser, on n'a pu la mêler, de même que le sucre, la gomme, etc. avec le muriate suroxigène de potasse ; mais on y est par-

venu assez facilement à l'aide d'une douce chaleur. A cet effet, après avoir pesé des quantités convenables de ces deux substances, on les a mises sur un obturateur de verre bien poli que l'on a chauffé de tems en tems, et dès que la cire a commencé à se ramollir, on l'a imprégnée de muriate sur-oxigéné avec une lame flexible de fer. Bientôt, par ce moyen, la cire a été assez divisée pour pouvoir être triturée, sur-tout en ayant soin de couper les parties du mélange qui s'aglutinaient. Au bout de deux heures environ, le mélange étant achevé, on en a fait avec de l'eau une pâte que l'on a moulée, mise en boulettes, desséchée et décomposée suivant la manière indiquée par ces chimistes. (*Recherches physico-chimiques*, tom. 2.)

100 parties de cire sont composées de : carbone 81,784, oxigène 5,544, hydrogène 12,672.

La cire sert dans la parfumerie et dans la pharmacie pour la préparation des pommades, des onguens, des emplâtres et des cérats. La cire jaune sert à cirer les appartemens, et à faire des bougies grossières. On colore la blanche en la mêlant avec de l'huile, et en la broyant avec des couleurs. La poix grasse la conserve dans un état de mollesse qui la rend utile pour l'application des scellés. La cire mêlée au sucre candi, forme une pâte propre à prendre l'empreinte des pierres gravées. On modèle des statues en cire; on en enduit des étoffes de toile et de soie pour les rendre impénétrables à la pluie; mais il faut y ajouter de l'huile, afin que cet enduit ne soit pas cassant.

La Laque. Coccus lacca. Lin.

C'est la substance dont le *coccus lacca* forme ses cellules. Cet insecte vit sur-tout dans la partie montagneuse de l'Indostan, et sur l'une et l'autre rive du Gange; il

habite, selon *Ker,* le *ficus religiosa*, Lin.; le *ficus indica,* Lin.; le *plaso du hortus malabaricus* et le *rhamnus jujuba*, Lin.

Ils s'attachent en si grand nombre sur les branches, surtout des trois premiers arbustes que nous venons de nommer, que l'on dirait que tout l'arbuste est saupoudré d'une poudre rouge, et qu'ils détruisent non-seulement les fruits, mais qu'ils font périr même le pied.

Anderson trouva aussi l'insecte à laque dans les environs de Madras; mais il ne le vit que sur le *rhamnus jujuba*, sur quelques *mimosa* et sur quelques autres plantes; mais point sur le *ficus indica* et sur le *ficus religiosa*. *Roxburgh de Samul-Cotta* qui a donné une description exacte de cet insecte dans les *Transactions philosophiques*, année 1791, rapporte que sur les côtes de Coromandel on ne les rencontre que sur trois espèces de *mimosa.*

On distingue trois espèces de laques : 1°. la laque en bâton : c'est l'ouvrage que les fourmis ont construit autour des petites branches. Cette espèce et la plus riche en couleur ; 2°. la laque en grains : elle est moins colorée que la précédente, et a été obtenue par la fusion ; 3°. la laque en tables : elle est entièrement privée de sa couleur. La couleur de la laque est due à l'insecte. Lorsque celui-ci a quitté ses cellules, elle est peu colorée ou même sans couleur. Les œufs paraissent encore plus riches en couleur que l'insecte même. *Roxburgh* dit qu'il faut extraire la couleur de la laque fraîche vers la fin d'octobre ou au commencement de novembre, avant que l'insecte soit éclos ; il croit que de cette manière l'on obtient une teinture plus chargée qu'en traitant la laque sèche. Selon *Bancroft,* on

peut obtenir la couleur en faisant bouillir la laque avec de l'eau que l'on fait évaporer ensuite.

M. *Funke* a donné l'analyse de la gomme-laque en bâtons (*Journal de pharm.* de *Trommsdorff*, tom. 18.); d'où il résulte que 300 parties de laque sont composées de :

Résine végétale.	197
D'un principe particulier de laque. .	85
Principe colorant animal	18

La laque ne fournit pas une couleur aussi éclatante ni aussi durable que la cochenille.

Le grand usage de la laque de qualité inférieure est de servir à la préparation de la cire à cacheter, d'entrer dans la fabrication des vernis épais de la Chine et du Japon. En médecine, on la regarde comme tonique; on en fait une teinture avec l'alcool.

Produits des Zoophytes.

La coraline. C'est une espèce de ruche, ou l'habitation d'insectes, qu'on nomme *polypes*. On la vante comme un puissant vermifuge. Cette substance a une saveur salée, âcre et désagréable, une odeur de poisson ou de marée, très-sensible. On en tire, par l'ébullition, une petite quantité de matière gélatineuse; elle donne, à la cornue, du carbonate d'ammoniaque et une huile très-fétide.

Le corail. Les coraux sont des productions de vers, des espèces de cellules formées par des *polypes*. Cette substance se trouve collée sur la surface de différens corps : sa tige est pour l'ordinaire armée de branches. Le corail rouge, ou rose, est le plus commun : on le trouve dans la mer Adriatique ; on en voit aussi du blanc dans cette mer et dans la Baltique.

Lorsqu'on examine l'organisation du corail, on observe que la tige et les branches paraissent formées d'une suite de petits tubes, dont plusieurs croissent ensemble parallèlement les uns aux autres, et poussent des branches en différens sens : ce qui fait que le corail ressemble à quelques arbrisseaux de mer pétrifiés.

La pêche du corail se fait en été, notamment dans les bouches de Bonifacio, vis-à-vis l'île de Sardaigne. On en pêche aussi sur les côtes de Tunis.

Cette substance est un composé de carbonate de chaux, d'un peu de fer et d'une petite quantité de matière gélatineuse. On préparait autrefois avec l'acide acétique, ou le suc de citron, un médicament auquel on avait donné le nom de *sel de corail*, et que l'on donnait comme antispasmodique, etc.

Le corail entre dans la poudre de guttette, la confection alkermès, les trochisques de karabé. Cette substance est beaucoup plus employée dans les poudres et les opiats dentrifices.

L'*éponge* a une tige fibreuse, flexible, très-poreuse, simple, tubulée, ou ramifiée. Sa superficie est parsemée d'ouvertures qui absorbent l'eau. On en trouve une espèce dans les rivières, une autre dans les lacs et les étangs, mais la plupart habitent les mers d'où on les tire : elles se trouvent dans la Méditerranée : on en pêche beaucoup du côté des îles de l'Archipel et de Samos.

Les éponges fines diffèrent de celles que l'on nomme *grosses éponges*, parce que leur tissu est plus serré, et que leurs pores sont plus étroits. Les meilleures et les plus fines ont une teinte de gris cendré : la préparation des éponges consiste en une macération dans l'eau douce pour

les dépouiller de leur odeur marine. Les parfumeurs les font encore baigner à diverses reprises dans l'eau-rose ou de fleurs d'orange. On les fait sécher autant de fois ; enfin, on les arrose d'un petit filet d'essence d'ambre. Ces sortes d'éponges ont alors une odeur agréable.

L'éponge fournit, à la distillation, du carbonate d'ammoniaque, une huile épaisse et fétide, elle laisse un charbon assez dense, d'où l'on tire du muriate de soude et du phosphate de chaux. Elle se dissout difficilement dans les lessives alcalines ; les acides l'altèrent à la manière des substances animales ; l'acide sulfurique la noircit et la charbonne ; l'acide nitrique la jaunit, la change en acide oxalique et en matière grasse.

Outre les usages de l'éponge que tout le monde connaît, elle est utile en chirurgie dans le traitement de certaines plaies ; on se sert, à cet effet, de morceaux d'éponge, qui, introduits dans la plaie, ne tardent pas à absorber l'humidité qui s'y trouve.

Pour diminuer le volume de l'éponge, on avait imaginé de plonger des éponges dans de la cire fondue, de les y tenir pendant quelques minutes, et de les retirer ensuite, pour les soumettre promptement à l'action d'une forte presse entre deux plaques de fer bien échauffées. Au moyen de ce procédé, l'éponge la plus volumineuse se trouve rapprochée sur elle-même, et devient susceptible de se dilater, lorsqu'on la place dans un endroit humide. Ces sortes d'éponges sont connues en pharmacie, sous le nom d'*éponges préparées à la cire*.

M. *Deyeux* a indiqué un procédé qui obvie à quelques inconvéniens, que les chirurgiens ont trouvés dans cette éponge ainsi préparée ; ils ont reconnu que leur dilatation

était subordonnée au soin plus ou moins grand que l'on prenait pour séparer la cire.

Son procédé consiste à choisir des éponges fines, à les laver exactement, pour qu'il n'y reste plus de corps étrangers. Tandis qu'elles sont encore mouillées, on les entoure de ficelles, en les serrant fortement. Il faut faire en sorte que les tours de la ficelle se touchent d'une manière si exacte, que toute l'éponge se trouve recouverte à-peu-près comme les carottes de tabac, et sur-tout que la ficelle soit arrêtée à chaque bout de l'éponge par un nœud qu'on puisse défaire à volonté.

L'éponge, dans cette opération, diminue tellement de volume, qu'en la supposant grosse comme le poing, dans son état naturel, sa grosseur, lorsqu'elle est entourée de ficelle, peut être comparée à celle du doigt.

On conçoit facilement qu'étant ainsi comprimée, elle devra se dessécher aisément : aussi, en très-peu de jours, devient-elle très-dure. Il faut toujours la conserver dans un endroit à l'abri de l'humidité.

Une fois introduit dans la plaie, le morceau d'éponge préparé par le procédé de M. *Deyeux*, ne tarde pas à s'humecter; il acquiert alors du volume; mais, comme il conserve de la souplesse, il n'occasionne pas, en s'appuyant sur le corps qu'il écarte, cette sensation douloureuse qu'éprouve toujours le malade lorsqu'on a recours à l'éponge préparée avec la cire.

L'éponge calcinée avait autrefois la réputation d'être un remède infaillible pour guérir les goîtres; mais c'est bien gratuitement.

Fin du Tome troisième et dernier.

TABLE DES MATIÈRES.

TOME TROISIÈME.

Fin de la Table des Matières.

